

UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER

FACULTÉ DES SCIENCES

**RECHERCHE sur L'ÉCOLOGIE  
des  
PLANTES PASTORALES  
de l'IRAN**

**THÈSE**

présentée à la Faculté des Sciences de Montpellier  
pour obtenir le grade de  
**DOCTEUR-INGÉNIEUR**

par

**MOGHADDAM - MOHAMMAD REZA**  
Ingénieur Agronome

**Soutenue en Février 1968, devant la Commission d'Examen**

**Jury :**

MM. L. EMBERGER, Professeur

*Président*

Ch. SAUVAGE, Professeur

S. SANTA, Professeur

} *Assesseurs*





UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER

FACULTÉ DES SCIENCES

**RECHERCHE sur L'ÉCOLOGIE  
des  
PLANTES PASTORALES  
de l'IRAN**

**THÈSE**

présentée à la Faculté des Sciences de Montpellier  
pour obtenir le grade de

**DOCTEUR-INGÉNIEUR**

par

**MOGHADDAM - MOHAMMAD REZA**

Ingénieur Agronome

**Soutenue en Février 1968, devant la Commission d'Examen**

**Jury :**

MM. L. EMBERGER, Professeur

*Président*

Ch. SAUVAGE, Professeur

S. SANTA, Professeur

} *Assesseurs*

Digitized by the Internet Archive  
in 2026





# FACULTE DES SCIENCES

## LISTE des PROFESSEURS

DOYEN : A. CASADEVALL

Assesseurs : Ch. SAUVAGE  
P. DUMONTET

Doyen honoraire : P. MATHIAS

Professeurs honoraires :

|             |            |
|-------------|------------|
| R. JACQUES  | J. SOULA   |
| M. CASTERAS | G. DENIZOT |
| E. CARRIERE | J. GRANIER |
| E. TURRIERE | Ch. BOUHET |

Professeurs titulaires :

|       |               |           |                                 |
|-------|---------------|-----------|---------------------------------|
| M.    | M. MOUSSERON  | . . . . . | Chimie Organique                |
| M.    | L. EMBERGER   | . . . . . | Botanique                       |
| M.    | J.P. ROIG     | . . . . . | Physique                        |
| M.    | P. CHATELAIN  | . . . . . | Minéralogie et Cristallographie |
| Melle | O. TUZET      | . . . . . | Zoologie                        |
| Melle | G. CAUQUIL    | . . . . . | Chimie Organique                |
| M.    | G. COUCHET    | . . . . . | Mécanique Supérieure            |
| M.    | J. SALVINIEN  | . . . . . | Chimie-Physique                 |
| Melle | A.M. VERGNOUX | . . . . . | Physique                        |
| M.    | J. AVIAS      | . . . . . | Géologie                        |
| M.    | P. VIELES     | . . . . . | Chimie                          |

|     |                  |           |                       |
|-----|------------------|-----------|-----------------------|
| M.  | RABINOVITCH      | . . . . . | Physique (C.S.U.P.)   |
| M.  | E. KAHANE        | . . . . . | Chimie Biologique     |
| M.  | J.J. MOREAU      | . . . . . | Mécanique Rationnelle |
| M.  | B. CHARLES       | . . . . . | Mathématiques Pures   |
| M.  | J. MOTTE         | . . . . . | Biologie Végétale     |
| M.  | R. JOUTY         | . . . . . | Physique              |
| M.  | P. DUMONTET      | . . . . . | Physique              |
| M.  | R. LEGENDRE      | . . . . . | Zoologie              |
| M.  | I. ASSENMACHER   | . . . . . | Physiologie Animale   |
| M.  | A. CASADEVALL    | . . . . . | Chimie Organique      |
| M.  | B. PISTOULET     | . . . . . | Physique              |
| M.  | Ch. ROUMIEU      | . . . . . | Analyse Supérieure    |
| M.  | J. ROBIN         | . . . . . | Physique              |
| M.  | A. POTIER        | . . . . . | Chimie Minérale       |
| M.  | R. LAFONT        | . . . . . | Physique              |
| M.  | R. JACQUIER      | . . . . . | Chimie                |
| M.  | J. FALGUEIRETTES | . . . . . | Minéralogie           |
| M.  | J. REGNIER       | . . . . . | Chimie                |
| Mme | J. CHARLES       | . . . . . | Mathématiques         |
| M.  | P. CAILLON       | . . . . . | Physique              |
| M.  | J. ROUZAUD       | . . . . . | Chimie                |
| M.  | Ch. SAUVAGE      | . . . . . | Botanique             |
| M.  | H. CHRISTOL      | . . . . . | Chimie (E.N.S.I.)     |
| Mme | G. VERNET        | . . . . . | Biologie Animale      |
| M.  | L. CECCHI        | . . . . . | Physique              |
| M.  | H. ANDRILLAT     | . . . . . | Astronomie            |
| M.  | M. SAVELLI       | . . . . . | Physique              |



Professeurs sans chaire :

|       |                    |           |                           |
|-------|--------------------|-----------|---------------------------|
| Mme   | M.L. de POUCQUES   | . . . . . | Botanique (C.S.U.P.)      |
| M.    | P. MURAOUR         | . . . . . | Géophysique appliquée     |
| Mme   | M. LAFON           | . . . . . | Mathématiques             |
| M.    | M. MATTAUER        | . . . . . | Géologie                  |
| M.    | G. TOURNE          | . . . . . | Chimie                    |
| M.    | L. EUZET           | . . . . . | Zoologie (C.S.U.P.)       |
| M.    | J. REMY            | . . . . . | Géologie                  |
| M.    | P. DEMANGEON       | . . . . . | Géologie                  |
| M.    | A. BONNET          | . . . . . | Botanique                 |
| M.    | C. DELOUPY         | . . . . . | Physique                  |
| Mme   | S. ROBIN           | . . . . . | Physique                  |
| M.    | L. GRAMBAST        | . . . . . | Botanique                 |
| M.    | J.P. LAFON         | . . . . . | Mathématiques             |
| Mme   | Ch. DUBOUL-RAZAVET | . . . . . | Géologie (C.S.U.P.)       |
| M.    | E. GROUBERT        | . . . . . | Physique                  |
| Mme   | H. GUASTALLA       | . . . . . | Biologie Physico-chimique |
| M.    | G. LAMATY          | . . . . . | Chimie                    |
| M.    | F. PROUST          | . . . . . | Géologie                  |
| Melle | A. BAILLETTE       | . . . . . | Mathématiques (C.S.U.P.)  |

Maîtres de Conférences :

|    |                 |           |                          |
|----|-----------------|-----------|--------------------------|
| M. | R. GAUFRES      | . . . . . | Chimie                   |
| M. | A. BASSOMPIERRE | . . . . . | Physique                 |
| M. | R. MARTY        | . . . . . | Psycho-Physiologie       |
| M. | M. MAURIN       | . . . . . | Chimie                   |
| M. | J.J. SOULIER    | . . . . . | Chimie (C.S.U.P.)        |
| M. | J. PARIS        | . . . . . | Zoologie                 |
| M. | P. MOLINO       | . . . . . | Mathématiques            |
| M. | N. ROBY         | . . . . . | Mathématiques (C.S.U.P.) |

|                   |           |                                 |
|-------------------|-----------|---------------------------------|
| Mme PARIS-PIREYRE | . . . . . | Physiologie Végétale            |
| M. G. BOUGNOT     | . . . . . | Physique                        |
| M. Y. GUITTON     | . . . . . | Physiologie Végétale (C.S.U.P.) |
| M. F. BOMBRE      | . . . . . | Physique (C.S.U.P.)             |
| M. C. PUISSEGUR   | . . . . . | Biologie Animale (C.S.U.P.)     |
| M. P. VIALLET     | . . . . . | Chimie (C.S.U.P.)               |
| M. L. THALER      | . . . . . | Géologie                        |
| M. LEGRAND        | . . . . . | Physiologie Animale             |
| M. SABATIER       | . . . . . | Mathématiques                   |
| M. M. ROUZEYRE    | . . . . . | Physique                        |

Chargés d'Enseignements :

|                 |           |                        |
|-----------------|-----------|------------------------|
| M. M. LEFRANC   | . . . . . | Mathématiques          |
| M. A. STURER    | . . . . . | Mathématiques          |
| M. Ch. CASTAING | . . . . . | Mathématiques (C.S.U.) |
| M. Ch. BARBANCE | . . . . . | Mathématiques (C.S.U.) |
| M. Cl. BENZAKEN | . . . . . | Mathématiques          |

Secrétaire Principal :

E. SIAU

TABLE DES MATIERES

|                                                                                                      | <u>Pages</u> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <u>AVANT PROPOS</u>                                                                                  |              |
| <u>INTRODUCTION</u> . . . . .                                                                        | 1            |
| <br>                                                                                                 |              |
| <u>PREMIERE PARTIE</u> <u>GENERALITES SUR L'IRAN</u><br>=====                                        |              |
| <br>                                                                                                 |              |
| I.- <u>LA SITUATION GEOGRAPHIQUE - TOPOGRAPHIE</u> . . . . .                                         | 3            |
| II.- <u>GEOLOGIE - SOL - SUPERFICIE</u> . . . . .                                                    | 3            |
| III.- <u>CLIMATOLOGIE</u> . . . . .                                                                  | 7            |
| <br>                                                                                                 |              |
| - <u>L'ETUDE DU CLIMAT DE L'IRAN</u> . . . . .                                                       | 8            |
| <br>                                                                                                 |              |
| 1/- <u>La classification du climat de l'Iran, d'après<br/>la formule de E. de MARTONNE</u> . . . . . | 8            |
| 2/- <u>La classification du climat de l'Iran, d'après<br/>la formule de KOPPEN</u> . . . . .         | 9            |
| 3/- <u>La classification du climat de l'Iran, d'après<br/>la formule de THORNTHWAITE</u> . . . . .   | 10           |
| <br>                                                                                                 |              |
| - <u>LES CRITIQUES DES CLASSIFICATIONS CI-DESSUS</u> . . . . .                                       | 11           |
| <br>                                                                                                 |              |
| 1/- <u>De la classification d'E. de MARTONNE</u> . . . . .                                           | 11           |
| 2/- <u>De la classification de KOPPEN</u> . . . . .                                                  | 11           |
| 3/- <u>De la classification de THORNTHWAITE</u> . . . . .                                            | 12           |
| <br>                                                                                                 |              |
| - <u>QUOTIENT PLUVIOTHERMIQUE D'EMBERGER</u> . . . . .                                               | 13           |
| <br>                                                                                                 |              |
| - <u>La classification bioclimatique de l'Iran, d'après<br/>le quotient d'EMBERGER</u> . . . . .     | 16           |
| - <u>Distribution saisonnière de la précipitation</u> . . . . .                                      | 18           |
| - <u>Données climatiques pour les stations importantes</u> . . . . .                                 | 18           |



|                                                                                    | <u>Pages</u> |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| IV.- <u>LA VEGETATION ET LA FLORE NATURELLE</u> . . . . .                          | 20           |
| A/- <u>LA VEGETATION ET LA FLORE CASPIENNE</u> . . . . .                           | 20           |
| B/- <u>LA VEGETATION ET LA FLORE BALOUTCHE</u> . . . . .                           | 21           |
| C/- <u>LA VEGETATION ET LA FLORE IRANO-TOURANIENNE</u> . . . . .                   | 23           |
| 1/- <u>La végétation et la flore désertique</u> . . . . .                          | 24           |
| 2/- <u>La végétation et la flore aride (steppique)</u> . . . . .                   | 25           |
| 3/- <u>La végétation et la flore semi-aride</u><br><u>(substeppique)</u> . . . . . | 26           |
| 4/- <u>La végétation et la flore forestière xerophile</u> . . . . .                | 28           |
| 5/- <u>La végétation et la flore des hautes montagnes</u> . . . . .                | 30           |

## DEUXIEME PARTIE

### GENERALITES SUR LES TERRAINS DE PARCOURS

#### ET L'ELEVAGE EN IRAN

|                                                                                           |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1/- <u>Importance de l'élevage</u> . . . . .                                              | 31 |
| 2/- <u>Importance des terrains de parcours</u> . . . . .                                  | 35 |
| 3/- <u>Superficie des terrains de parcours</u> . . . . .                                  | 36 |
| 4/- <u>Les différents types des pâturages -</u><br><u>distribution</u> . . . . .          | 38 |
| 5/- <u>Etat actuel du pâturage naturel</u> . . . . .                                      | 40 |
| 6/- <u>Utilisation actuelle des pâturages naturels</u><br><u>facteur humain</u> . . . . . | 44 |

## TROISIEME PARTIE

### ETUDES AUTOECOLOGIQUES DES BONNES ESPECES

#### PASTORALES

|                                                       |    |
|-------------------------------------------------------|----|
| - <u>DESCRIPTION DE LA STATION D'HOMAND</u> . . . . . | 51 |
| - <u>METHODE DE TRAVAIL</u> . . . . .                 | 54 |

#### LES PLANTES PASTORALES ETUDIEES

##### A/- LES GRAMINEES

1/- AGROPYRUM DESERTERUM (FISCH.) SCHULT.

|                                                                                  |    |
|----------------------------------------------------------------------------------|----|
| a) Synonymes . . . . .                                                           | 62 |
| b) Description . . . . .                                                         | 62 |
| c) Noms vulgaires . . . . .                                                      | 62 |
| d) Usages - Valeur agronomique . . . . .                                         | 63 |
| e) Etudes phénologiques . . . . .                                                | 63 |
| f) Caractères phénotypiques des souches . . . . .                                | 65 |
| g) La courbe de croissance . . . . .                                             | 67 |
| h) Histogramme de la production . . . . .                                        | 68 |
| i) Teneurs en eau de la plante fraîche . . . . .                                 | 69 |
| j) Epoque des semis et germinations obtenues . . . . .                           | 70 |
| k) Influence de la profondeur du semis sur la<br>germination . . . . .           | 71 |
| l) Enracinement . . . . .                                                        | 71 |
| m) Résultats d'essais de naturalisation . . . . .                                | 72 |
| n) Résumé de nos observations quant aux exigences<br>et aux caractères . . . . . | 72 |

2/- AGROPYRUM CRISTATUM (SCHREB.) GAERTNER

|                                                                        |    |
|------------------------------------------------------------------------|----|
| a) Synonymes . . . . .                                                 | 75 |
| b) Description . . . . .                                               | 75 |
| c) Noms vulgaires . . . . .                                            | 75 |
| d) Répartition géographique en Iran, et dans le monde . . . . .        | 75 |
| e) Usages - Valeur agronomique . . . . .                               | 76 |
| f) Etudes phénologiques . . . . .                                      | 78 |
| g) Caractères phénotypiques des souches . . . . .                      | 80 |
| h) La courbe de croissance . . . . .                                   | 81 |
| i) Histogramme de la production . . . . .                              | 82 |
| j) Teneurs en eau de la plante fraîche . . . . .                       | 83 |
| k) Epoque des semis et germinations obtenues . . . . .                 | 84 |
| l) Influence de la profondeur du semis sur la<br>germination . . . . . | 85 |

|                                                                                  | <u>Pages</u> |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| m) Enracinement . . . . .                                                        | 85           |
| n) Résultats d'essais de naturalisation . . . . .                                | 86           |
| o) Résumé de nos observations quant aux exigences<br>et aux caractères . . . . . | 86           |
| <br>3/- <u>AGROPYRUM ELONGATUM (HOST ) P.B.</u>                                  |              |
| a) Synonymes . . . . .                                                           | 90           |
| b) Description . . . . .                                                         | 90           |
| c) Noms vulgaires . . . . .                                                      | 90           |
| d) Répartition géographique en Iran . . . . .                                    | 90           |
| e) Usages - Valeur agronomique . . . . .                                         | 91           |
| f) Etudes phénologiques . . . . .                                                | 91           |
| g) Caractères phénotypiques des souches . . . . .                                | 94           |
| h) La courbe de croissance . . . . .                                             | 95           |
| i) Histogramme de la production . . . . .                                        | 96           |
| j) Teneurs en eau de la plante fraîche . . . . .                                 | 97           |
| k) Epoque des semis et germinations obtenues . . . . .                           | 98           |
| l) Influence de la profondeur du semis sur la<br>germination . . . . .           | 98           |
| m) Enracinement . . . . .                                                        | 99           |
| n) Résultats d'essais de naturalisation . . . . .                                | 99           |
| o) Résumé de nos observations quant aux exigences<br>et aux caractères . . . . . | 99           |
| <br>4/- <u>AGROPYRUM TRICHOPIPHORUM (LINK ) RICHTER</u>                          |              |
| a) Synonymes . . . . .                                                           | 102          |
| b) Description . . . . .                                                         | 102          |
| c) Noms vulgaires . . . . .                                                      | 102          |
| d) Répartition géographique en Iran et dans le monde . . . . .                   | 102          |
| e) Usages - Valeur agronomique . . . . .                                         | 103          |
| f) Etudes phénologiques . . . . .                                                | 103          |
| g) Caractères phénotypiques des souches . . . . .                                | 106          |
| h) La courbe de croissance . . . . .                                             | 107          |



|                                                                                  | <u>Pages</u> |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| i) Histogramme de la production . . . . .                                        | 108          |
| j) Teneurs en eau de la plante fraiche . . . . .                                 | 109          |
| k) Epoque des semis et germinations obtenues . . . . .                           | 110          |
| l) Influence de la profondeur du semis sur la<br>germination . . . . .           | 110          |
| m) Enracinement . . . . .                                                        | 111          |
| n) Résultats d'essais de naturalisation . . . . .                                | 111          |
| o) Résumé de nos observations quant aux exigences                                |              |
| 5/- <u>AGROPYRUM INTERMEDIUM (HOST) P.B.</u>                                     |              |
| a) Synonymes . . . . .                                                           | 114          |
| b) Description . . . . .                                                         | 114          |
| c) Noms vulgaires . . . . .                                                      | 115          |
| d) Répartition géographique en Iran et dans le monde                             | 115          |
| e) Usages - Valeur agronomique . . . . .                                         | 115          |
| f) Etudes phénologiques . . . . .                                                | 117          |
| g) Caractères phénotypiques des souches . . . . .                                | 117          |
| h) La courbe de croissance . . . . .                                             | 119          |
| i) Histogramme de la production . . . . .                                        | 120          |
| j) Teneurs en eau de la plante fraiche . . . . .                                 | 121          |
| k) Epoque des semis et germinations obtenues . . . . .                           | 122          |
| l) Influence de la profondeur du semis sur la<br>germination . . . . .           | 122          |
| m) Enracinement . . . . .                                                        | 123          |
| n) Résultats d'essais de naturalisation . . . . .                                | 123          |
| o) Résumé de nos observations quant aux exigences<br>et aux caractères . . . . . | 123          |

6/- BROMUS TOMENTELLUS BOISS.

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| a) Synonymes . . . . .   | 126 |
| b) Description . . . . . | 126 |

|                                                                                  | <u>Pages</u> |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| c) Noms vulgaires . . . . .                                                      | 126          |
| d) Répartition géographique en Iran . . . . .                                    | 126          |
| e) Usages - Valeur agronomique . . . . .                                         | 127          |
| f) Etudes phénologiques . . . . .                                                | 129          |
| g) Caractères phénotypiques des souches . . . . .                                | 132          |
| h) La courbe de croissance . . . . .                                             | 133          |
| i) Histogramme de la production . . . . .                                        | 134          |
| j) Teneurs en eau de la plante fraîche . . . . .                                 | 135          |
| k) Epoque des semis et germinations obtenues . . . . .                           | 136          |
| l) Influence de la profondeur du semis sur la<br>germination . . . . .           | 136          |
| m) Enracinement . . . . .                                                        | 137          |
| n) Résultats d'essais de naturalisation . . . . .                                | 138          |
| o) Résumé de nos observations quant aux exigences<br>et aux caractères . . . . . | 138          |

7/- BROMUS PERSICUS BOISS.

|                                                                                  |     |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----|
| a) Synonymes . . . . .                                                           | 143 |
| b) Description . . . . .                                                         | 143 |
| c) Répartition géographique en Iran . . . . .                                    | 143 |
| d) Usages - Valeur agronomique . . . . .                                         | 143 |
| e) Etudes phénologiques . . . . .                                                | 145 |
| f) Caractères phénotypiques des souches . . . . .                                | 147 |
| g) La courbe de croissance . . . . .                                             | 148 |
| h) Histogramme de la production . . . . .                                        | 149 |
| i) Teneurs en eau de la plante fraîche . . . . .                                 | 150 |
| j) Epoque des semis et germinations obtenues . . . . .                           | 151 |
| k) Influence de la profondeur du semis sur la<br>germination . . . . .           | 151 |
| l) Enracinement . . . . .                                                        | 152 |
| m) Résultats d'essais de naturalisation . . . . .                                | 152 |
| n) Résumé de nos observations quant aux exigences<br>et aux caractères . . . . . | 152 |

8/- BROMUS INERMIS LEYSSER

|                                                                                      |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| a) <u>Synonymes</u> . . . . .                                                        | 155 |
| b) <u>Description</u> . . . . .                                                      | 155 |
| c) <u>Noms vulgaires</u> . . . . .                                                   | 155 |
| d) <u>Répartition géographique en Iran</u> . . . . .                                 | 156 |
| e) <u>Usages - Valeur agronomique</u> . . . . .                                      | 156 |
| f) <u>Etudes phénologiques</u> . . . . .                                             | 158 |
| g) <u>Caractères phénotypiques des souches</u> . . . . .                             | 158 |
| h) <u>La courbe de croissance</u> . . . . .                                          | 160 |
| i) <u>Histogramme de la production</u> . . . . .                                     | 162 |
| j) <u>Teneurs en eau de la plante fraîche</u> . . . . .                              | 163 |
| k) <u>Epoque des semis et germinations obtenues</u> . . . . .                        | 164 |
| l) <u>Influence de la profondeur du semis sur la germination</u> . . . . .           | 164 |
| m) <u>Enracinement</u> . . . . .                                                     | 165 |
| n) <u>Résultats d'essais de naturalisation</u> . . . . .                             | 165 |
| o) <u>Résumé de nos observations quant aux exigences et aux caractères</u> . . . . . | 165 |

9/- DACTYLIS GLOMERATA L.

|                                                                            |     |
|----------------------------------------------------------------------------|-----|
| a) <u>Synonymes</u> . . . . .                                              | 168 |
| b) <u>Description</u> . . . . .                                            | 168 |
| c) <u>Noms vulgaires</u> . . . . .                                         | 169 |
| d) <u>Répartition géographique en Iran</u> . . . . .                       | 169 |
| e) <u>Usages - Valeur agronomique</u> . . . . .                            | 171 |
| f) <u>Etudes phénologiques</u> . . . . .                                   | 171 |
| g) <u>Caractères phénotypiques des souches</u> . . . . .                   | 174 |
| h) <u>La courbe de croissance</u> . . . . .                                | 176 |
| i) <u>Histogramme de la production</u> . . . . .                           | 177 |
| j) <u>Teneurs en eau de la plante fraîche</u> . . . . .                    | 178 |
| k) <u>Epoque des semis et germinations obtenues</u> . . . . .              | 179 |
| l) <u>Influence de la profondeur du semis sur la germination</u> . . . . . | 179 |



|                                                                                  |     |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----|
| m) Enracinement . . . . .                                                        | 180 |
| n) Résultats d'essais de naturalisation . . . . .                                | 180 |
| o) Résumé de nos observations quant aux exigences<br>et aux caractères . . . . . | 180 |

10/- PHALARIS TUBEROSA L.

|                                                                                  |     |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----|
| a) Synonymes . . . . .                                                           | 183 |
| b) Description . . . . .                                                         | 183 |
| c) Noms vulgaires . . . . .                                                      | 183 |
| d) Répartition géographique en Iran . . . . .                                    | 184 |
| e) Usages - Valeur agronomique . . . . .                                         | 184 |
| f) Etudes phénologiques . . . . .                                                | 184 |
| g) Caractères phénotypiques des souches . . . . .                                | 187 |
| h) La courbe de croissance . . . . .                                             | 188 |
| i) Histogramme de la production . . . . .                                        | 189 |
| j) Teneurs en eau de la plante fraîche . . . . .                                 | 190 |
| k) Epoque des semis et germinations obtenues . . . . .                           | 191 |
| l) Influence de la profondeur du semis sur la<br>germination . . . . .           | 191 |
| m) Enracinement . . . . .                                                        | 192 |
| n) Résultats d'essais de naturalisation en Iran . . . . .                        | 192 |
| o) Résumé de nos observations quant aux exigences<br>et aux caractères . . . . . | 192 |

11/- SECALE MONTAUM GUSS.

|                                                                |     |
|----------------------------------------------------------------|-----|
| a) Synonymes . . . . .                                         | 195 |
| b) Description . . . . .                                       | 195 |
| c) Noms vulgaires . . . . .                                    | 195 |
| d) Répartition géographique en Iran et dans le monde . . . . . | 196 |
| e) Usages - Valeur agronomique . . . . .                       | 196 |
| f) Etudes phénologiques . . . . .                              | 198 |

|                                                                                  | <u>Pages</u> |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| g) Caractères phénotypiques des souches . . . . .                                | 198          |
| h) La courbe de croissance . . . . .                                             | 200          |
| i) Histogramme de la production . . . . .                                        | 201          |
| j) Teneurs en eau de la plante fraîche . . . . .                                 | 202          |
| k) Epoque des semis et germinations obtenues . . . . .                           | 203          |
| l) Influence de la profondeur du semis sur la<br>germination . . . . .           | 203          |
| m) Enracinement . . . . .                                                        | 204          |
| n) Résultats d'essais de naturalisation . . . . .                                | 204          |
| o) Résumé de nos observations quant aux exigences<br>et aux caractères . . . . . | 204          |

## B/- LES LEGUMINEUSES.

### 1/- ASTRAGALUS SILIQUOSUS BOISS.

|                                                                                  |     |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----|
| a) Description . . . . .                                                         | 208 |
| b) Noms vulgaires . . . . .                                                      | 208 |
| c) Répartition géographique en Iran . . . . .                                    | 208 |
| d) Usages - Valeur agronomique . . . . .                                         | 208 |
| e) Etudes phénologiques . . . . .                                                | 210 |
| f) La courbe de croissance . . . . .                                             | 212 |
| g) Histogramme de la production . . . . .                                        | 213 |
| h) Teneurs en eau de la plante fraîche . . . . .                                 | 214 |
| i) Epoque des semis et germinations obtenues . . . . .                           | 215 |
| j) Influence de la profondeur du semis sur la<br>germination . . . . .           | 215 |
| k) Enracinement . . . . .                                                        | 216 |
| l) Résultats d'essais de naturalisation . . . . .                                | 216 |
| m) Résumé de nos observations quant aux exigences<br>et aux caractères . . . . . | 216 |

2/- MEDICAGO SATIVA L

|                                                                                          |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| a) <u>Description</u> . . . . .                                                          | 219        |
| b) <u>Noms vulgaires</u> . . . . .                                                       | 219        |
| c) <u>Répartition géographique en Iran et dans le monde</u>                              | 220        |
| d) <u>Usages - Valeur agronomique</u> . . . . .                                          | 220        |
| e) <u>Etudes phénologiques</u> . . . . .                                                 | 222        |
| f) <u>Caractères phénotypiques des souches</u> . . . . .                                 | 222        |
| g) <u>La courbe de croissance</u> . . . . .                                              | 225        |
| h) <u>Histogramme de la production</u> . . . . .                                         | 228 et 230 |
| i) <u>Teneurs en eau de la plante fraîche</u> . . . . .                                  | 231 et 232 |
| j) <u>Epoque des semis et germinations obtenues</u> . . .                                | 232        |
| k) <u>Influence de la profondeur du semis sur la<br/>germination</u> . . . . .           | 233        |
| l) <u>Enracinement</u> . . . . .                                                         | 233        |
| m) <u>Résultats d'essais de naturalisation</u> . . . . .                                 | 234        |
| n) <u>Résumé de nos observations quant aux exigences<br/>et aux caractères</u> . . . . . | 234        |

3/- ONOBRYCHIS SATIVA LAM.

|                                                                                |     |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----|
| a) <u>Synonymes</u> . . . . .                                                  | 237 |
| b) <u>Description</u> . . . . .                                                | 237 |
| c) <u>Noms vulgaires</u> . . . . .                                             | 238 |
| d) <u>Répartition géographique en Iran et dans le monde</u>                    | 238 |
| e) <u>Usages - Valeur agronomique</u> . . . . .                                | 238 |
| f) <u>Etudes phénologiques</u> . . . . .                                       | 240 |
| g) <u>Caractères phénotypiques des souches</u> . . . . .                       | 242 |
| h) <u>La courbe de croissance</u> . . . . .                                    | 243 |
| i) <u>Histogramme de la production</u> . . . . .                               | 244 |
| j) <u>Teneurs en eau de la plante fraîche</u> . . . . .                        | 245 |
| k) <u>Epoque des semis et germinations obtenues</u> . . .                      | 246 |
| l) <u>Influence de la profondeur du semis sur la<br/>germination</u> . . . . . | 246 |



|                                                                                      | <u>Pages</u> |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| m) <u>Enracinement</u> . . . . .                                                     | 247          |
| n) <u>Résultats d'essais de naturalisation</u> . . . . .                             | 247          |
| o) <u>Résumé de nos observations quant aux exigences et aux caractères</u> . . . . . | 247          |
|                                                                                      |              |
| 4/- <u>ONOBRYCHIS GAUBAE BORN.</u>                                                   |              |
| a) <u>Description</u> . . . . .                                                      | 251          |
| b) <u>Répartition géographique en Iran</u> . . . . .                                 | 251          |
| c) <u>Usages - Valeur agronomique</u> . . . . .                                      | 251          |
| d) <u>Etudes phénologiques</u> . . . . .                                             | 253          |
| e) <u>La courbe de croissance</u> . . . . .                                          | 255          |
| f) <u>Histogramme de la production</u> . . . . .                                     | 256          |
| g) <u>Teneurs en eau de la plante fraîche</u> . . . . .                              | 258          |
| h) <u>Epoque des semis et germinations obtenues</u> . . . . .                        | 258          |
| i) <u>Influence de la profondeur du semis sur la germination</u> . . . . .           | 259          |
| j) <u>Enracinement</u> . . . . .                                                     | 259          |
| k) <u>Résultats d'essais de naturalisation</u> . . . . .                             | 260          |
| l) <u>Résumé de nos observations quant aux exigences et aux caractères</u> . . . . . | 260          |
|                                                                                      |              |
| 5/- <u>ONOBRYCHIS MELANOTRICA BOISS.</u>                                             |              |
| a) <u>Description</u> . . . . .                                                      | 263          |
| b) <u>Répartition géographique en Iran</u> . . . . .                                 | 263          |
| c) <u>Usages - Valeur agronomique</u> . . . . .                                      | 263          |
| d) <u>Etudes phénologiques</u> . . . . .                                             | 265          |
| e) <u>Caractères phénotypiques des souches</u> . . . . .                             | 265          |
| f) <u>La courbe de croissance</u> . . . . .                                          | 267          |
| g) <u>Histogramme de la production</u> . . . . .                                     | 268          |
| h) <u>Teneurs en eau de la plante fraîche</u> . . . . .                              | 269          |
| i) <u>Epoque des semis et germinations obtenues</u> . . . . .                        | 270          |

|                                                                                      | <u>Pages</u> |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| j) <u>Influence de la profondeur du semis sur la germination</u> . . . . .           | 270          |
| k) <u>Enracinement</u> . . . . .                                                     | 271          |
| l) <u>Résultats d'essais de naturalisation</u> . . . . .                             | 271          |
| m) <u>Résumé de nos observations quant aux exigences et aux caractères</u> . . . . . | 271          |
| 6/- <u>ONOBRYCHIS PERSICA SIRJ et RECH.</u>                                          |              |
| a) <u>Description</u> . . . . .                                                      | 274          |
| b) <u>Répartition géographique en Iran</u> . . . . .                                 | 274          |
| c) <u>Usages - Valeur agronomique</u> . . . . .                                      | 274          |
| d) <u>Etudes phénologiques</u> . . . . .                                             | 276          |
| e) <u>La courbe de croissance</u> . . . . .                                          | 278          |
| f) <u>Histogramme de la production</u> . . . . .                                     | 279          |
| g) <u>Teneurs en eau de la plante fraîche</u> . . . . .                              | 280          |
| h) <u>Epoque des semis et germinations obtenues</u> . . . . .                        | 281          |
| i) <u>Influence de la profondeur du semis sur la germination</u> . . . . .           | 281          |
| j) <u>Enracinement</u> . . . . .                                                     | 282          |
| k) <u>Résultats d'essais de naturalisation</u> . . . . .                             | 282          |
| l) <u>Résumé de nos observations quant aux exigences et aux caractères</u> . . . . . | 282          |
| 7/- <u>ONOBRYCHIS SCROBICULATA BOISS.</u>                                            |              |
| a) <u>Description</u> . . . . .                                                      | 285          |
| b) <u>Répartition géographique en Iran</u> . . . . .                                 | 285          |
| c) <u>Usages - Valeur agronomique</u> . . . . .                                      | 285          |
| d) <u>Etudes phénologiques</u> . . . . .                                             | 287          |
| e) <u>Caractères phénotypiques des souches</u> . . . . .                             | 287          |
| f) <u>La courbe de croissance</u> . . . . .                                          | 289          |
| g) <u>Histogramme de la production</u> . . . . .                                     | 290          |
| h) <u>Teneurs en eau de la plante fraîche</u> . . . . .                              | 291          |

|                                                                                  | <u>Pages</u> |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| i) Epoque des semis et germinations obtenues . . . . .                           | 291          |
| j) Influence de la population du semis sur la<br>germination . . . . .           | 292          |
| k) Enracinement . . . . .                                                        | 293          |
| l) Résultats d'essais de naturalisation . . . . .                                | 293          |
| m) Résumé de nos observations quant aux exigences<br>et aux caractères . . . . . | 293          |

#### 8/- ONOBRYCHIS HETEROPHYLLA C.A. MEY

|                                                                                  |     |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----|
| a) Description . . . . .                                                         | 296 |
| b) Répartition géographique en Iran . . . . .                                    | 296 |
| c) Usages - Valeur agronomique . . . . .                                         | 296 |
| d) Etudes phénologiques . . . . .                                                | 298 |
| e) La courbe de croissance . . . . .                                             | 300 |
| f) Histogramme de la production . . . . .                                        | 301 |
| g) Teneurs en eau de la plante fraîche . . . . .                                 | 302 |
| i) Influence de la profondeur du semis sur la<br>germination . . . . .           | 303 |
| j) Enracinement . . . . .                                                        | 304 |
| k) Résultats d'essais de naturalisation . . . . .                                | 304 |
| l) Résumé de nos observations quant aux exigences<br>et aux caractères . . . . . | 304 |

#### 9/- ONOBRYCHIS RADIATA FISCH.

|                                                                         |     |
|-------------------------------------------------------------------------|-----|
| a) Synonymes . . . . .                                                  | 307 |
| b) Description . . . . .                                                | 307 |
| c) Répartition géographique en Iran . . . . .                           | 307 |
| d) Usages - Valeur agronomique . . . . .                                | 307 |
| e) Etudes phénologiques . . . . .                                       | 309 |
| f) La courbe de croissance . . . . .                                    | 311 |
| g) Epoque des semis et germinations obtenues . . . . .                  | 312 |
| h) Influence de la profondeur des semis sur la<br>germination . . . . . | 312 |



|                                                                               |     |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----|
| i) Enracinement . . . . .                                                     | 313 |
| l) Résultats d'essais de naturalisation . . . . .                             | 313 |
| k) Résumé de nos observations quant aux exigences et aux caractères . . . . . | 313 |

# 10/- ONOBRYCHIS BUSHSEANA BUNGE

|                                                                               |     |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----|
| a) Description . . . . .                                                      | 316 |
| b) Répartition géographique en Iran . . . . .                                 | 316 |
| c) Usages - Valeur agronomique . . . . .                                      | 316 |
| d) Etudes phénologiques . . . . .                                             | 318 |
| e) La courbe de croissance . . . . .                                          | 320 |
| f) Epoque des semis et germinations obtenues . . . . .                        | 321 |
| g) Influence de la profondeur du semis sur la germination . . . . .           | 321 |
| h) Enracinement . . . . .                                                     | 322 |
| i) Résultats d'essais de naturalisation . . . . .                             | 322 |
| j) Résumé de nos observations quant aux exigences et aux caractères . . . . . | 322 |

## C/- ROSACEES.

### SANGUISORBA MINOR SCOP.

|                                                                |     |
|----------------------------------------------------------------|-----|
| a) Synonymes . . . . .                                         | 325 |
| b) Description . . . . .                                       | 325 |
| c) Noms vulgaires . . . . .                                    | 326 |
| d) Répartition géographique en Iran et dans le monde . . . . . | 326 |
| e) Usages - Valeur agronomique . . . . .                       | 326 |
| f) Etudes phénologiques . . . . .                              | 328 |
| g) Caractères phénotypiques des souches . . . . .              | 330 |
| h) La courbe de croissance . . . . .                           | 331 |
| i) Histogramme de la production . . . . .                      | 332 |

|                                                                                  | <u>Pages</u> |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| j) Teneurs en eau de la plante fraîche . . . . .                                 | 333          |
| k) Epoque des semis et germinations obtenues . . . . .                           | 334          |
| l) Influence de la profondeur du semis sur la<br>germination . . . . .           | 334          |
| m) Enracinement . . . . .                                                        | 335          |
| n) Résultats d'essais de naturalisation . . . . .                                | 335          |
| o) Résumé de nos observations quant aux exigences<br>et aux caractères . . . . . | 335          |

|                                                                                                                 |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <u>CONSIDERATIONS GENERALES : LES POSSIBILITES DE REGENE-</u><br><u>RATION DES PATURAGES NATURELS . . . . .</u> | 338 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

#### ANNEXES

- 1 - La carte de la classification bioclimatique de l'Iran,  
d'après le quotient pluviothermique d' EMBERGER.
- 2 - Climagramme pluviothermique du coefficient d' EMBERGER,  
pour l'Iran.
- 3 - La carte de la distribution saisonnière des précipitations  
annuelles pour l'Iran.
- 4 - La carte topographique de l'Iran.
- 5 - La carte de la distribution des stations météorologiques  
en Iran
- 6 - La carte de la distribution des précipitations annuelles  
en Iran.



## AVANT PROPOS

Avant de commencer l'exposé de nos travaux, nous tenons à exprimer notre profonde reconnaissance au Gouvernement Français pour nous avoir fait bénéficier d'une bourse d'études, permettant la réalisation et la présentation de la présente thèse.

Nous devons également remercier tout d'abord, MM. les Professeurs de l'Institut Botanique de Montpellier, pour la générosité de leur accueil et leurs conseils éclairés, qui ont grandement contribué à la réalisation de nos travaux :

- M. le Professeur L. EMBERGER, Professeur de Botanique à la Faculté des Sciences de Montpellier, Correspondant de l'Institut, Directeur du Centre d'Etudes Phytosociologiques et Ecologiques du C.N.R.S., et à l'époque, Directeur de l'Institut de Botanique, qui a bien voulu diriger nos travaux en nous confiant ce sujet de thèse, et accepté la présidence du jury.

- M. le Professeur Ch. SAUVAGE, Assesseur du Doyen de la Faculté des Sciences, Directeur de l'Institut de Botanique, qui, malgré ses très nombreuses occupations, a accepté de faire partie de ce jury.

- M. S. SANTA, Docteur en Pharmacie, Chargé de Recherches au C.N.R.S., qui en temps que spécialiste de la flore d'Afrique du Nord, nous a fait profiter de ses connaissances floristiques lors de la mise au point de ce document, et a accepté de faire partie de ce jury.

Notre reconnaissance s'adresse également aux nombreuses personnes, qui, lors de notre travail en Iran, nous ont conseillé pour la conduite de nos travaux :

- Que l'on me permette de mentionner en premier lieu, M. le Professeur H. PABOT, à l'époque expert de la F.A.O. en Iran, et éminent spécialiste de la flore du Moyen-Orient. Nous lui sommes très reconnaissant de nous avoir témoigné sa confiance en nous prenant comme



assistant et en nous faisant bénéficier de son expérience et de ses connaissances botaniques, sur le terrain, les nombreuses et fructueuses discussions que nous avons eues sur le terrain, se sont profondément gravées en moi. M. PABOT a été pour moi un maître au sens le plus élevé de ce terme, je lui en serai toujours profondément reconnaissant.

- M. le Professeur H. SABATE, Professeur à la Faculté d'Agriculture de Karadj de l'Université de Téhéran, a bien voulu discuter avec nous de nombreux aspects de notre travail et tout particulièrement, à propos des questions climatiques ; ces échanges de vue nous ont été très utiles.

- M. le Professeur Dr. Dj. MAIMANDI NEJAD, Professeur à la Faculté d'Agriculture de Karadj de l'Université de Téhéran, a bien voulu discuter avec nous de nombreux aspects de notre travail.

Nous tenons très vivement à remercier tous nos amis et collègues, en particulier Mme J. BAYONOVE, Assistante à la Faculté des Sciences de Montpellier, MM. E. LE FLOCH, Ingénieur, le Dr. M. SANEI, Maître Assistant à la Faculté d'Agriculture de l'Université de Téhéran, le Dr. GHARAMAN, Maître Assistant à la Faculté des Sciences de l'Université de Téhéran, qui nous ont souvent apporté une aide précieuse par leurs conseils et encouragement.

Enfin, nous ne saurions oublier tout ce que nous devons à notre chère épouse, qui nous a très régulièrement encouragé pendant notre travail, et durant tout éloignement de notre foyer, qu'elle veuille bien trouver ici l'expression de toute notre gratitude et de notre affection.

## INTRODUCTION

---

La plupart des régions de l'Iran, dont le climat est fortement marqué par une longue période de sècheresse estivale a différents degrés, sont caractérisées par : le surpâturage généralisé de toute végétation naturelle, l'arrachage des espèces combustibles, l'extension des cultures sèches au détriment des terrains de parcours, l'épuisement rapide des terres cultivées (le fumier servant au chauffage), la sous alimentation saisonnière du bétail, le tassement ou l'érosion des sols, les pertes d'eau par ruissellement ou par évaporation directe, et finalement l'extension des zones désertiques.

Cette situation déplorable résulte d'une exploitation abusive et incontrôlée des ressources naturelles par des populations traditionnalistes qui pratiquent l'agriculture ou l'élevage (mais rarement les deux à la fois) selon des méthodes encore très primitives. Ces populations ont en général un niveau de vie bas, et elles doivent lutter au jour le jour, pour survivre sous des conditions climatiques défavorables, n ayant guère la possibilité d'aménager l'avenir.

Le nombre des animaux qui broutent ne correspond pas à la surface, ainsi qu'à la qualité ou la quantité de fourrage produits par les terrains de parcours.

D'après des statistiques récentes, il y a :

|            |          |
|------------|----------|
| 30.000.000 | moutons, |
| 22.000.000 | chèvres, |
| 6.000.000  | bovins,  |
| 250.000    | buffles, |
| 1.000.000  | chevaux, |
| 2.000.000  | ânes,    |
| 280.000    | chamaux. |

Quoique plus de 90 % des animaux soient nourris exclusivement de la végétation naturelle des terrains de parcours, pour l'exactitude du calcul, il est considéré que seulement les moutons, les

chèvres et le bétail se nourrissent sur les terrains de parcours. En convertissant le bétail bovin en unités mouton, il y aurait :

$$\begin{array}{r} 60.000.000 \times 5 = 30.000.000 \\ 30.000.000 \\ 22.000.000 \\ \hline 82.000.000 \text{ moutons et chèvres} \\ \text{réunis} \end{array}$$

Etant donné que la capacité de tous les pâturages naturels est très basse, on considère que deux hectares de ces terrains peuvent à peine fournir suffisamment de fourrage pour un mouton.

Par conséquent, si la surface totale des terrains de parcours en Iran est estimée à 40.000.000 d'hectares, et en considérant également les 2/3 des forêts comme terres de pâturages forestiers, la surface totale pâturée arriverait au chiffre de 52.000.000 d'hectares, or, nous savons que chaque mouton sera nourri, par an, par deux hectares. Il devient alors évident que cette importante surface, avec sa capacité de production, ne pourra nourrir que 26.000.000 moutons.

Nous perdons une grande quantité de bétail presque régulièrement chaque année, cela est dû à la réduction de l'alimentation et aux hivers particulièrement durs et difficile. Un exemple : la perte du bétail, en 1958 pour tout l'Iran a été au moins de 4.000.000 de têtes pour la seule région de Sarakhsse (Nord-Est Khorasan), 300.000 têtes sur 500.000 ont été perdues.

La raison d'entreprendre des "recherches sur l'écologie des plantes pastorales de l'Iran" comme sujet de notre thèse, est de trouver dans la mesure du possible, les solutions qui nous permettront de produire l'aliment (dans les terrains de parcours) pour le bétail.

PREMIERE PARTIE

GENERALITES

=====





## I.- LA SITUATION GEOGRAPHIQUE - TOPOGRAPHIQUE.

L'Iran est situé dans l'hémisphère Nord, entre les 25 et 40 degrés de latitude d'une part et les 44 et 64 degrés de longitude Est d'autre part. Cette situation explique la diversité des climats qu'on y rencontre.

L'Iran est situé entre la Turquie, l'Iraq, le Golfe Persique, la mer Oman, le Pakistan, l'Afghanistan, le Turkestan Russe, la mer Caspienne et la Russie.

Dans le centre de l'Iran, on trouve le désert "Lout", qui a la forme d'un triangle, son altitude varie entre 300 à 600 mètres.

Il y a deux chaînes de montagnes, l'une qui est localisée dans le Nord du pays (en bordure de la Caspienne) et l'autre à l'Ouest, qui commence dans l'Azerbaïdjan et se termine au Sud-Ouest du pays.

La carte ci-après nous donne les conditions topographiques générales du pays ; selon l'altitude, on distingue six régions en Iran :

- 1)- celle de moins de 500 mètres d'altitude,
- 2)- " " 500 à 1.000 mètres d'altitude,
- 3)- " " 1.000 à 1.500 mètres d'altitude,
- 4)- " " 1.500 à 2.000 " " ,
- 5)- " " 2.000 à 3.000 " " ,
- 6)- plus de 3.000 mètres d'altitude ; ce sont les sommets des montagnes.

## II.- GEOLOGIE - SOL - SUPERFICIE. (1)

L'Iran a une superficie totale de 1.650.000 kilomètres carrés.

A la périphérie du pays, il y a des chaînes de montagnes qui entourent le plateau central, composé par les différentes accumulations. Il y a quatre types physiographiques principaux ayant chacun ses caractères spéciaux :

---

(1) Sources : Soils of Iran F.A.O. Rome, 1960.

- 1)- Les chaînes de l'Elbourz et Zagros en forme de V.
- 2)- La zone entre ce V, formée d'un plateau haut avec ses chaînes secondaires, qui descendent graduellement vers les déserts.
- 3)- La région du Khuzistan, plateau moins élevé que la première zone.
- 4)- Le littoral Caspien, qui est au-dessous du niveau de la mer (0 à -28 m).

Plus de 50 % de la superficie totale de l'Iran sont formés de montagnes.

L'Iran peut être divisé du Nord au Sud en unités géologiques suivantes :

- 1)- La plaine du Khuzistan, qui est formée par les dépôts des rivières Karoun et Karkheh.
- 2)- La zone pliée, séquence stratigraphique dans cette zone, commence par le Miocène. Le caractère désolé de la moitié Sud de l'Iran est lié à la séquence Mio-Pliocène, qui est composée de roches calcaires.
- 3)- Les Iranides : un complexe structural formé par trois unités :
  - a) la zone Radiolarite et Ophiolite,
  - b) la zone calcaire de Bisetoun,
  - c) la zone de Hamadan, formée des roches siliceuses, chlorite, schiste du Mésozoïque.
- 4)- Le plateau central, caractérisé par le gypse et les séries salines de l'Eocène, jusqu'au Miocène. Les lessivages du gypse, a formé les lacs salés.
- 5)- Chaînes d'Elbourz : les chaînes des montagnes d'Elbourz sont formées par la séquence stratigraphique épaisse qui est composée par des calcaires, des argiles, des roches siliceuses, etc ... Il n'y a pas de séries gypseuses et salines. Cette formation se situe du Cambrien jusqu'au Tertiaire.
- 6)- Les monts Turkeman - Khorassan, dans l'Est : ils sont composés des calcaires.
- 7)- Littoral Caspien : matériel alluvial, sédiments, plus jeune que le Tertiaire et quelques dépôts de Loess (sable très fin) ont été trouvés dans cette zone.

L'Iran a différents types de sols qui ont été formés par l'influence des facteurs nombreux : CLIMAT, VEGETATION, TOPOGRAPHIE, ROCHE-MERE et enfin, le TEMPS. Il faut ajouter le facteur HUMAIN, parce que dans un pays avec une histoire aussi longue que l'Iran, le sol a subi des changements considérables par le labourage, l'arrosage, l'arrachage des plantes et les autres activités humaines.

La superficie des différentes associations de sols sont les suivantes :

| 1°)- <u>Les sols des plaines et les vallées :</u>    | <u>la superficie en</u><br><u>1.000 hec.</u> |
|------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Texture fine (sols alluviaux)                        | 4,750                                        |
| Texture dure (alluviaux, colluviaux et Rogosols)     | 4,500                                        |
| Sable - dune (comprenant même les dunes côtières)    | 2,500                                        |
| Sols hydromorphiques                                 | 750                                          |
| Solontchak et Solonetz (comprenant les sols gypseux) | 6,000                                        |
| Sols alluviaux salins                                | 5,000                                        |
| Sols salés - marécageux                              | 7,000                                        |
| Superficie totale des plaines et des vallées         | 33,500                                       |

2°)- Sols des plateaux :

|                                                 |        |
|-------------------------------------------------|--------|
| Sols désertiques rouges et gris                 | 2,000  |
| Sierozems                                       | 8,000  |
| Sols bruns                                      | 6,000  |
| Sols bruns clairs                               | 1,000  |
| Sols désertiques (Rogosols)                     | 8,000  |
| Sols désertiques (dunes - sables)               | 8,000  |
| Sols désertiques (Sierozem - Solonchak)         | 3,000  |
| Sierozem - Regosols (comprend les sables dunes) | 9,000  |
| Sols bruns - Lithosols                          | 2,000  |
| La superficie totale des plateaux               | 47,000 |



3°)- Sols des pentes caspiennes :

|                                            |     |
|--------------------------------------------|-----|
| Sols méditerranéens rouges et bruns        | 20  |
| Sols Podzoliques rouges - jaunes           | 30  |
| Sols bruns forestiers                      | 300 |
| La superficie totale des pentes caspiennes | 350 |

4°)- Sols des pentes et des montagnes :

|                                                             |        |
|-------------------------------------------------------------|--------|
| Sols bruns - Rendzines                                      | 400    |
| Calcaires Lithosol - sols désertiques et Sierozem           | 35,000 |
| Calcaires Lithosol (sols salés, gypseux désert et Sierozem) | 12,000 |
| Calcaire Lithosol, sols bruns et sols bruns clairs          | 24,000 |
| Lithosols - sols bruns et Sierozems                         | 12,000 |
| Lithosols - sols forestiers bruns et Rendzines              | 2,500  |
| Régosols - sols podzoliques rouges - jaunes                 | 100    |
| Lithosols - sols forestiers bruns - sols Podzoliques        | 100    |
| La superficie totale des pentes et des montagnes            | 86,150 |

|          |       |
|----------|-------|
| Les lacs | 1,000 |
|----------|-------|

Les chiffres ci-après nous donnent la superficie des différentes zones d'après leur altitude :

| Description                                                    | superf.<br>km <sup>2</sup> | % de la superf.<br>totale du pays |
|----------------------------------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|
| 1 - Les régions de plus de 2.000 m d'altit.                    | 260.000                    | 15,7                              |
| 2 - " " entre 1.000 - 2.000 m                                  | 879.000                    | 53,3                              |
| 3 - " " " 500 - 1.000 m                                        | 154.000                    | 9,3                               |
| 4 - " " " 0 - 500 m                                            | 332.000                    | 20,1                              |
| 5 - Littoral caspien (0 - 28 m au-dessous du niveau de la mer) | 11.000                     | 0,7                               |
| 6 - Les lacs, les rivières                                     | 14.000                     | 0,9                               |
| La superficie totale de l'Iran                                 | 1.650.000                  | 100,0                             |

### III.- CLIMATOLOGIE.

L'Iran est un pays à climat méditerranéen, c'est-à-dire : "climat de la zone extra-tropicale, à photoperiodisme quotidien et saisonnier, avec pluviosité concentrée sur la partie froide de l'année, l'absence de pluie durant la saison chaude". (Emberger 1930).

Il présente le maximum de variétés dans ses climats régionaux, il possède toute les gammes de climats méditerranéens : (saharien ou désertique, aride, semi-aride, sub-humide, humide, per-humide et des hautes montagnes).

Le caractère commun de tous ces climats est une sécheresse estivale prolongée, sauf sur certains points très limités du littoral caspien occidental. En général, les pluies manquent totalement pendant plusieurs mois (jusqu'à 9 mois !).

Les différences régionales sont essentiellement déterminées par l'association de régimes de température et de régimes de précipitations particulières.

Les facteurs discriminatifs essentiels sont les suivants :

- 1)- L'abondance des précipitations et le degré de l'humidité relative dans la région caspienne, alors que tout le reste du pays est beaucoup moins humide.
- 2)- Les températures élevées d'hiver des régions bordant l'Océan Indien et le golfe Persique, alors que l'intérieur du pays a des hivers toujours plus ou moins froids.
- 3)- Entre ces deux régions radicalement opposées par leurs caractères climatiques, la masse principale de l'Iran est divisée en grandes zones écologiques intermédiaires que l'on peut distinguer en tenant compte avant tout des précipitations annuelles, ce qui permet de distinguer une zone désertique, une zone steppique (aride), une zone sub-steppique (semi-aride).

Ces zones peuvent être divisées à leur tour, en tenant compte des températures hivernales.

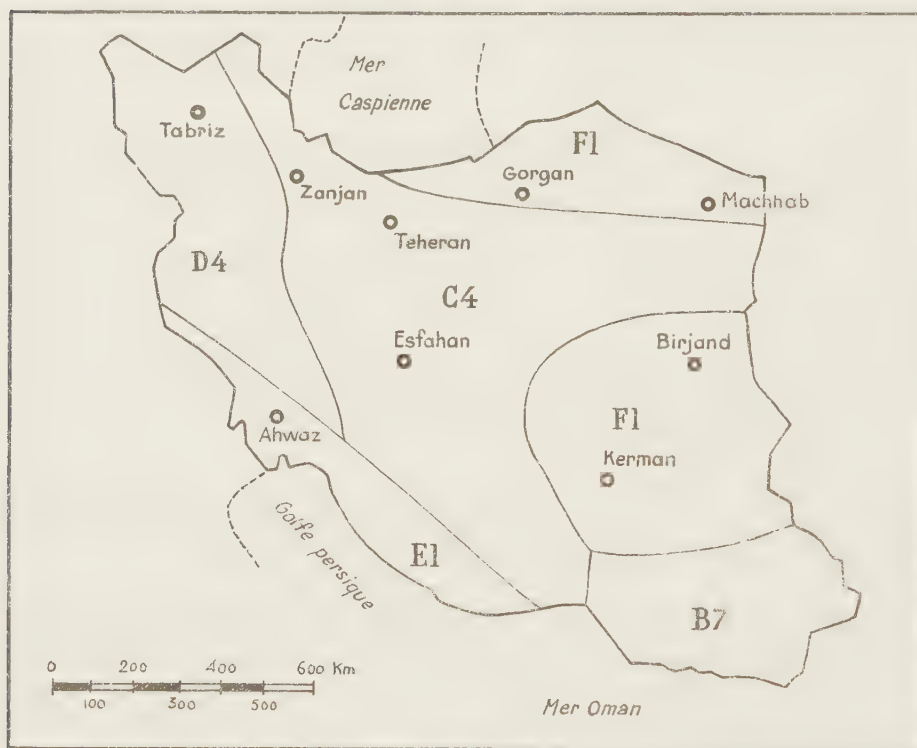
- 4)- Enfin, l'accumulation des neiges, pendant plusieurs mois sur les hautes montagnes et les températures conditionnent une végétation particulière.

## L'ETUDE DU CLIMAT D'IRAN.

On a fait différentes classifications pour le climat de l'Iran, nous allons expliquer les classifications qui ont été établies d'après les formules de E. de MARTONNE, KÖPPEN, THORNTHWAITE et EMBERGER.

### 1)- La classification du climat d'Iran d'après la formule d'E. de MARTONNE.

D'après la formule d'E. de MARTONNE, on peut établir le tableau suivant :

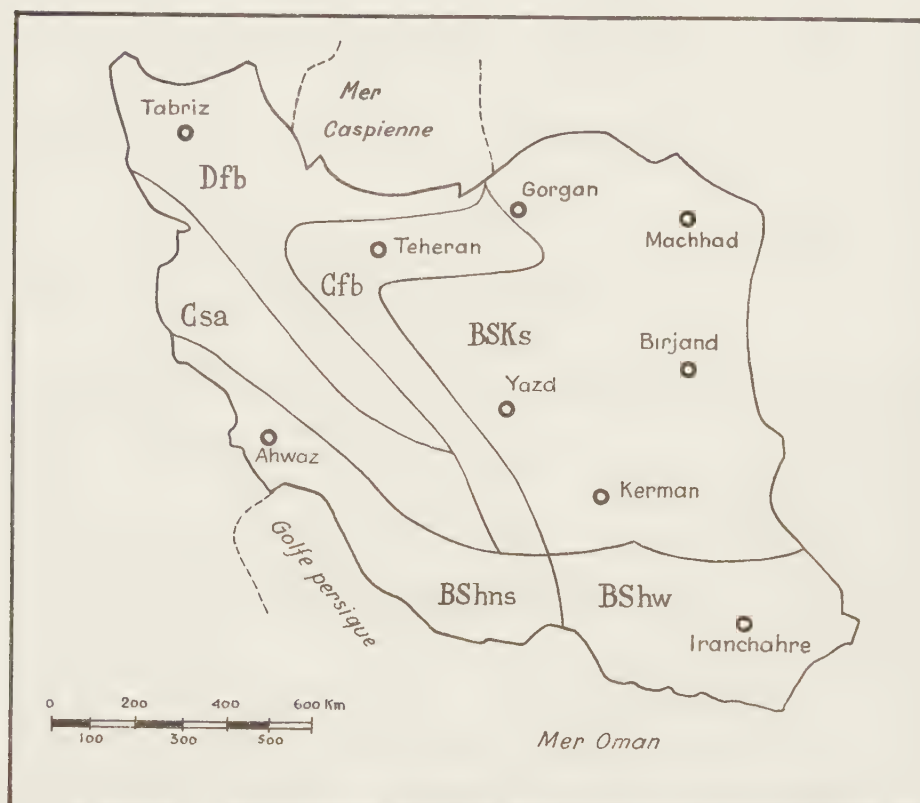


#### Légende :

- B7 = Le climat type tropical (type Pandjab).
- EI = Le climat désertique.
- C4 = Le climat méditerranéen type Syrien qui est intermédiaire entre les climats méditerranéens et désertiques.
- D4 = Le climat méditerranéen type Danubien, caractérisé par l'hiver court, le printemps pluvieux, l'été et l'automne sec l'écart saisonnier très marqué.
- F1 = Le climat désertique froid type Oural.

2)- La classification du climat de l'Iran d'après la formule de KÖPPEN.

D'après la formule de KÖPPEN, on peut établir le tableau ci-après :



Légende :

BShns - Le climat demi-désertique, l'été sec, l'humidité relative plus élevée, la température moyenne annuelle supérieure à  $18^{\circ}$  C.

Dfb - Le climat forestier froid, la moyenne des températures du mois le plus froid de l'année est inférieure à  $-3^{\circ}$  C. La moyenne des températures du mois le plus chaud de l'année est supérieure à  $10^{\circ}$  C, mais inférieure à  $22^{\circ}$  C. De plus, la neige persiste plusieurs mois de l'année.



Cfb = Le climat tempéré et pluvieux, la moyenne des températures du mois le plus froid de l'année est inférieure à  $18^{\circ}\text{C}$ , mais supérieure à  $-3^{\circ}\text{C}$ , la moyenne des températures du mois le plus chaud de l'année est supérieure à  $10^{\circ}\text{C}$ , mais inférieure à  $22^{\circ}\text{C}$ . La lettre "f" indique que dans tous les mois de l'année, il y a des pluies, et la quantité précipitée de chaque mois n'est pas inférieure à 30 mm.

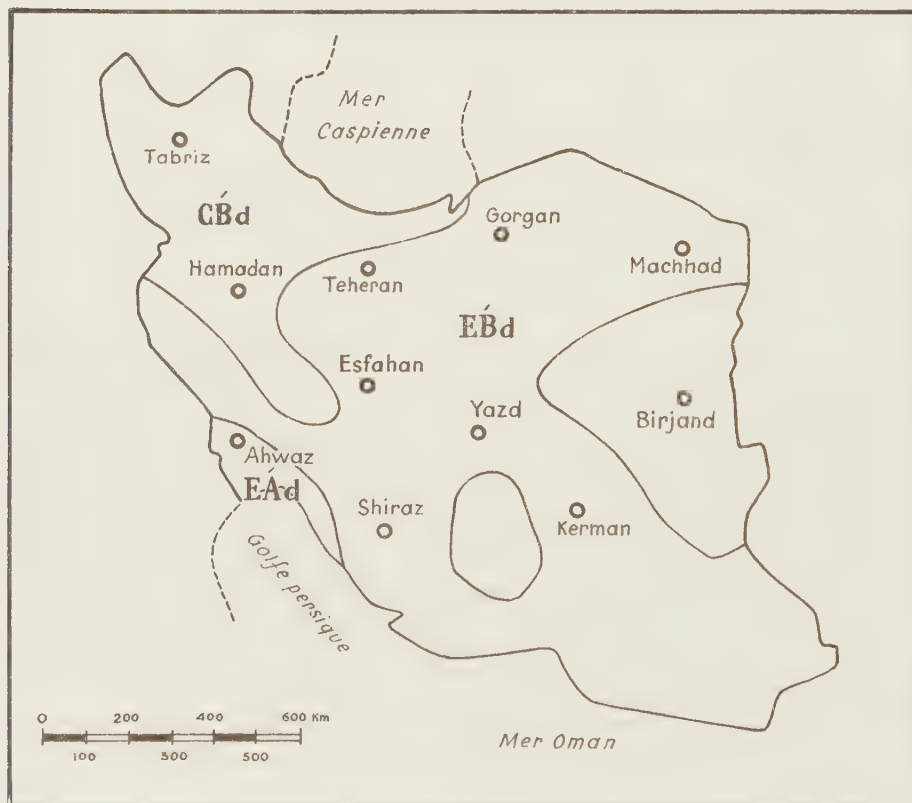
Csa = Le climat méditerranéen à été sec, hiver tempéré.

BSks = Le climat demi-désertique des régions tempérées à hiver froid, été sec.

BShw = Semblable au climat littoral du Golfe Persique, mais à été beaucoup plus pluvieux et humide.

3)- La classification du climat de l'Iran, d'après la formule de THORNTHWAITE.

D'après la formule de THORNTHWAITE, on aboutit au tableau suivant :



Légende :

EAd = Le climat tropical sec, la végétation est du type désertique.

EBD = Le climat semi-désertique tempéré.

CBd = Le climat sub-humide tempéré.

La lettre "d" signifie : existence de précipitations tous les mois de l'année.

- CRITIQUES DES CLASSIFICATIONS CI-DESSUS.

1)- De la classification de E. De MARTONNE.

- En ce qui concerne "EI" : toutes les régions soumises sous le type "EI" n'ont pas le climat désertique.
- En ce qui concerne "C4" : Comment peut on classer sous ce type de climat : Yazd (P. = 60 mm), Tabas (P. = 82 mm), Bandar Abbas (P. = 169 mm), Ghom (P. = 132 mm), Semnan (P. = 118 mm), Esfahan (P. = 110 mm), et les autres régions centrales de l'Iran qui ont un climat désertique avec : Pahlavie (P. = 1.853 mm), Rashte (P. = 1.249 mm), Lahidjan (P. = 1.578 mm).
- En ce qui concerne le "D4" : contrairement à ce qu'a dit E. De MARTONNE, l'hiver est très long dans ces régions.
- En ce qui concerne "FI" : ces régions n'ont pas un climat froid.

2)- De la classification de KOPPEN.

- En ce qui concerne le "Dfb", la moyenne des températures du mois le plus froid de l'année est inférieur à  $-3^{\circ}\text{C}$ , la moyenne des températures du mois le plus chaud de l'année est supérieure à  $10^{\circ}\text{C}$ , mais inférieure à  $22^{\circ}\text{C}$ .

Il faut noter qu'on a jamais de gel sur le littoral caspien par exemple : Phalavie (temp. moy. de Janvier, le mois le plus froid de l'année est  $7,1^{\circ}\text{C}$  ; les temp. moy. des mois de Juin, Juillet et Août et Septembre sont supérieures

à 22° C), Rashte (temp. moy. de Janvier, mois le plus froid de l'année est 6,9° C); temp. moy. les mois Juin, Juillet, Août sont supérieures à 22° C, Ramssar (temp. moy. de Janvier le mois le plus froid est 7,8° C) ; les temp. moy. des mois Juin, Juillet, Août, Septembre, sont supérieures à 22° C ; Babolssar (temp. moy. de Janvier, le mois le plus froid de l'année, est 7,3° C) ; la temp. moy. les mois de Juin, Juillet, d'Août et de Septembre sont supérieures à 22° C.

Il est bien clair qu'on ne peut pas classer ensemble sous un même type de climat les régions froides de l'Azarbaïdjan (Nord-Ouest de l'Iran) et les régions littorales de la Caspienne.

- En ce qui concerne le "Cfb" : d'après la classification de KOPPEN, la température moyenne du mois le plus chaud doit être entre 10-22° C, tandis qu'à Ghom (temp. moy. durant les mois Mai, Juin, Juillet, Août, Septembre est supérieure à 22° C) ; à Téhéran, elle est également supérieure à 22° C durant les mois Juin, Juillet, Août, Septembre.

La lettre "f", signifie : existence de pluie tous les mois de l'année en quantité minimale de 30 mm par mois, tandis que, par exemple, à Téhéran, la précipitation mensuelle est inférieure à 30 mm durant 9 mois de l'année ; même à Ghom, la précipitation mensuelle est toujours inférieure à 30 mm. A Téhéran, il ne pleut même pas durant les mois de Juin, Juillet, Août, Septembre, sauf les années exceptionnelles. On a la même durée de sécheresse pour Ghom. Il existe plusieurs exemples de ce type dans cette partie de l'Iran.

- En ce qui concerne le "BSks" : comment peut on classer, par exemple : Gorgan (P. = 585 mm, où on cultive le coton en sec sans irrigation), avec Yazd (P. = 60 mm).
- En ce qui concerne le "BShw" - au point de vue de l'humidité relative, les régions littorales de la mer Oman sont humides, mais l'été n'est pas pluvieux.

### 3)- De la classification de THORNTHWAITE.

- En ce qui concerne le "EAd" : ici l'inexactitude est exprimée par la lettre "d", qui signifie de la pluie tous les mois de l'année.

- En ce qui concerne le "EBd" : on ne peut classer sous ce type de climat les régions suivantes : Afratchal (P. = 634 mm), Gorgan (P. = 585 mm), Tadjan (P. = 987,3 mm), Yazd (P. = 60 mm), etc ...
- En ce qui concerne le "CBd" : comment peut on classer ensemble les régions littorales de la mer Caspienne (à précipitations jusqu'à 1.853 mm, Pahlavie) et la région de Moghan (Shahabad, P. = 246 mm). La lettre "d" est exacte pour la région du littoral caspien, mais pas pour le reste de l'Iran soumis au type de climat "CBd".

Ces classifications des principaux types de climat d'Iran ne correspondent pas sans aucun doute, aux données climatiques (P,T) et aux différents types de végétations qu'on peut trouver dans différentes régions de l'Iran.

#### - QUOTIENT PLUVIOMETRIQUE D'EMBERGER.

Nous avons été alors amené à étudier la classification bioclimatique de l'Iran d'après le quotient pluviothermique et mélangé aux différents types de végétations qu'on peut trouver dans diverses régions de l'Iran.

L. EMBERGER a constaté que les formules habituelles n'emploient que des données n'intéressant pas ou peu la vie végétale et que pour un climat du type méditerranéen, le facteur principal à mettre en évidence était la sécheresse globale du climat et la sécheresse de la saison estivale.

D'où son quotient pluviothermique (1930) :

$$(1) \quad Q = \frac{P}{2 \left[ \frac{M + m}{2} (M - m) \right]} \times 100$$

Dans lequel, P précipitations annuelles en mm, M et m, en degrés centigrades, sont : M la moyenne des maximums du mois le plus chaud de l'année, m la moyenne du mois le plus froid de l'année.

On multiplie par 100 divise par 2 pour simplifier les nombres obtenus.



D'où une nouvelle expression que L. EMBERGER a proposé en 1952 et 1955 :

$$(2) \quad Q2 = \frac{1.000}{2} \frac{P}{M + m} (M - m) = \frac{2.000}{M^2 - m^2} P$$

Dans lequel P. représente les précipitations annuelles tous jours en mm. M. est la moyenne des températures maximales du mois le plus chaud, m. est la moyenne des températures minimales du mois le plus froid de l'année.

M. et m. sont exprimés en K (températures absolues pour lesquelles  $0^\circ \text{ C} = 273,2 \text{ K.}$ ).

(La raison pour laquelle L. EMBERGER a pris l'échelle absolue est celle d'éliminer les températures centigrades négatives).

L'introduction de  $(M - m)$  a pour but d'intégrer l'humidité atmosphérique et, par elle, l'évaporation.

On peut exprimer la sécheresse saisonnière en se servant des mêmes données, mais portant uniquement sur celles de la saison considérée.

Ce quotient est appelé quotient pluviothermique ; il est d'autant plus petit que le climat est plus sec.

Voici les quotients calculés pour un certain nombre de stations iraniennes :

| <u>Stations</u> | <u>Q2</u> |
|-----------------|-----------|
| Esfahan         | 9,8       |
| Ahvaz           | 15,7      |
| Shoushtar       | 27,0      |
| Dezful          | 30,2      |
| Khorram abad    | 40,0      |
| Gorgan          | 70,1      |
| Shahie          | 84,1      |
| Babolsar        | 102,2     |
| Rashte          | 155,1     |
| Ramsar          | 187,0     |

A quotient pluviothermique égal, celui-ci a une signification différente suivant la valeur de  $m$ , on peut donc différencier des stations de même quotient  $Q_2$  par  $m$ .

Ce quotient n'a de valeur qu'avec  $m$ .

En portant les quotients  $Q_2$  en ordonnée et  $m$  en abscisse, les stations se groupent suivant leur parenté climatique. On peut faire cela pour toutes les stations du climat méditerranéen. Les stations ont un climat d'autant plus semblable que le rapprochement est plus grand. (Voir le climagramme).

Le climat méditerranéen est une famille de climats. Pour établir l'échelle types des bio-climats, on combine les données climatiques et celles de la végétation. En étudiant ces corrélations, on constate qu'il y a des seuils, ce qui permet de séparer les différents climats méditerranéens qui sont au nombre de 7 :

|                                              |   |   |                     |
|----------------------------------------------|---|---|---------------------|
| . Climat méditerranéen saharien (désertique) |   |   |                     |
| .                                            | " | " | aride               |
| .                                            | " | " | semi-aride          |
| .                                            | " | " | sub-humide          |
| .                                            | " | " | humide              |
| .                                            | " | " | perhumide           |
| .                                            | " | " | de hautes montagnes |

A chacun de ces climats correspond un étage de la végétation (l'étage est l'ensemble de la végétation croissant sous un même climat).

Ces bioclimats sont des subdivisions de premier ordre, on peut les subdiviser suivant  $Q$  et  $m$  : ce sont les sous-climats inférieurs, moyens ou supérieurs.

Pour  $m$ , on a montré qu'il convenait de distinguer 4 seuils :

|                                   |                                   |                 |
|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------|
| $m > 7^{\circ}$                   | Jamais de gelées                  | variante chaude |
| $7^{\circ} \leq m \leq 3^{\circ}$ | quelques gelées exceptionnelles   | " tempérée      |
| $3^{\circ} \leq m \leq 0^{\circ}$ | gelées assez fréquentes           | " fraîche       |
| $m < 0$                           | gelées durant de longues périodes | " froide        |

Pour le terme de "hautes montagnes", on peut dire "très froides"

- CLASSIFICATION BIOCLIMATIQUE POUR L'IRAN (d'après le quotient d'EMBERGER)  
(Voir la carte).

Nous proposons la classification suivante :

• Zone humide (zone caspienne):

Minimum de pluie en Juin (mais jamais nul), humidité atmosphérique assez élevée. Différence entre les températures moyennes  $\frac{M + m}{2}$  de Juillet et Janvier environ 20° C. Précipitations annuelles supérieures à 700 mm ; température moyenne des minima de Janvier inférieure à +3° C.

Elle commence de la plaine d'Astara et se continue vers l'Est du pays, elle devient plus étroite près de Gorgan.

• Zone sub-humide :

Minimum de pluie pendant l'été, été plus ou moins sec (suivant les régions), atmosphère relativement humide. Précipitations annuelles supérieures à 500 mm.

Elle comprend le bord Sud de la mer Caspienne entre les 52° à 54° de longitude forment une bande très étroite au tour des monts Elbourz.

• Zone semi-aride :

Précipitations annuelles variables, en général entre 200 et 300 mm (selon les régions) et 400 à 450 mm.

Au moins trois mois de sécheresse complète, atmosphère sèche, températures très variables, mais en général hiver nettement froid (les plus froids en Azarbaidjan).

Elle comprend à peu près la moitié de l'Iran ; elle est nettement plus large dans la partie Ouest du pays, avec une bande assez large au Nord du Khorasan ; quelques taches dans les montagnes de l'Est et Sud-Est du pays.

• Zone aride :

Précipitations annuelles 100 à 200 mm., mais probablement avec une certaine humidité atmosphérique due à la proximité de l'Océan ; longue sécheresse estivale.

Elle entoure la zone désertique, la zone semi-aride et existe aussi au Nord de l'Azarbaïdjan.

Grandes différences de températures (surtout en hiver) d'une région à l'autre, en raison des différences de latitudes et d'altitudes.

• Zone désertique :

La partie la plus sèche du plateau central Iranien. Précipitations annuelles en général inférieures à 100 mm. Température moyenne de Janvier entre 2°C et 6°C, température moyenne de Juillet entre 28°C et 33°C.

• Zone des hautes montagnes :

On peut situer la zone de hautes montagnes, qui comprend toutes les régions montagneuses ayant approximativement entre 2.500 et 4.500 m d'altitude. Précipitations annuelles en général probablement inférieures à 600 mm. Accumulation de neige pendant plusieurs mois.

Température moyenne de Janvier inférieure à -2°C, température moyenne de Juillet inférieure à 20° C. Elle comprend quelques taches en Azarbaïdjan, le Nord du Khorasan, les monts Zagros, et l'Elbourz.

Cette classification des principaux types de climat de l'Iran ne correspond sans doute que partiellement aux classifications qui ont pu être proposées antérieurement, mais elle présente l'avantage de correspondre assez bien (du moins dans l'état actuel de nos connaissances) aux différents types de végétation qu'on peut trouver en Iran.

Parmi les différentes zones définies ci-dessus, seule la première peut être qualifiée de "province" et pourrait être cartographiée sans trop de difficultés ; les autres ont des limites en général beaucoup moins nettes, et il n'est pas facile de les définir sans introduire des considérations prématurées ou arbitraires. De grandes différences existent du Nord au Sud et de l'Ouest à l'Est à l'intérieur de la même zone de précipitations.



Il faut enfin signaler qu'il ne semble pas, qu'écologiquement, il y ait de vrais déserts en Iran, sinon ceux qui sont dus à l'action destructive de l'homme et de ses troupeaux.

#### - DESCRIPTION SAISONNIERE DES PRECIPITATIONS.

---

Nous avons jugé intéressant de joindre à ce mémoire également une carte de la distribution saisonnière des précipitations.

Nous avons pu distinguer ainsi trois régions différentes :

- 1)- Les régions au Sud de la mer Caspienne et la plaine du Moghan, qui reçoivent le maximum des précipitations pendant l'automne.
- 2)- La presque totalité de l'Azarbaidjan, qui reçoit le maximum des précipitations au cours du printemps.
- 3)- Le reste du pays qui reçoit le maximum des précipitations pendant l'hiver.

En tenant compte de ces différences, on peut introduire des nuances supplémentaires dans la distribution des climats iraniens.

La distribution saisonnière des précipitations est très importante pour la culture sèche et le réensemencement naturel, ou artificiel des terrains de parcours.

#### - DONNEES CLIMATIQUES POUR LES STATIONS IMPORTANTES.

---

La table suivante nous donne les éléments climatiques pour les stations importantes, (les valeurs indiquées sont des moyennes portant sur plus de 10 années successives).

| STATIONS        | M.<br>en C° | m.<br>en C° | P.<br>en mm | Q     | TYPE DE CLIMAT                       |
|-----------------|-------------|-------------|-------------|-------|--------------------------------------|
| Téhéran         | 36,5        | -1,8        | 214,8       | 19,3  | Aride, hiver supérieur froid.        |
| Tabritz         | 32,9        | -5,8        | 296,2       | 26,7  | Semi-aride, hiver très froid.        |
| Rezaieh         | 32,4        | -4,7        | 363,6       | 34,1  | Semi-aride, hiver inférieur froid.   |
| Pahlavie        | 30,3        | 3,1         | 1912,5      | 242,5 | Per humide, hiver inférieur tempéré. |
| Babolsar        | 30,4        | 3,2         | 806,3       | 102,2 | Sub humide, hiver inférieur tempéré. |
| Gorgan          | 33,7        | 3,8         | 612,0       | 70,1  | Semi-aride, hiver inférieur tempéré. |
| Shah roud       | 32,6        | -2,3        | 131,0       | 13,0  | Aride, hiver moyenne froid.          |
| Mashhad         | 34,0        | -3,9        | 260,7       | 23,8  | Semi-aride, hiver inférieur froid.   |
| Kermanshah      | 37,7        | -3,7        | 436,6       | 36,3  | Semi-aride, hiver inférieur froid.   |
| Khorram abad    | 40,5        | -2,9        | 507,6       | 40,0  | Semi-aride, hiver moyenne froid.     |
| Hamadan         | 33,6        | -6,5        | 378,9       | 32,9  | Semi-aride, hiver très froid.        |
| Arak            | 35,7        | -5,9        | 376,9       | 31,4  | Semi-aride, hiver très froid.        |
| Esfahan         | 37,1        | -2,8        | 114,4       | 9,8   | Aride, hiver moyenne froid.          |
| Kerman          | 36,4        | -2,8        | 189,6       | 16,5  | Aride, hiver moyenne froid.          |
| Boushehr        | 39,6        | 9,6         | 234,1       | 26,2  | Aride, hiver chaud.                  |
| Shiraz          | 37,1        | 0,15        | 352,8       | 32,4  | Semi-aride, hiver inférieur frais.   |
| Tajan           | 29,3        | 2,3         | 987,3       | 126,5 | Humide, hiver supérieur frais.       |
| Goran talar     | 31,1        | 1,8         | 1073,0      | 126,4 | Humide, hiver moyenne frais.         |
| Looshan         | 34,1        | 1,1         | 191,1       | 19,9  | Aride, hiver inférieur frais.        |
| Dezful          | 46,7        | 7,9         | 352,4       | 30,2  | Aride, hiver chaud.                  |
| Shoushtar       | 47,3        | 8,4         | 316,4       | 27,0  | Aride, hiver chaud.                  |
| Behbahan        | 44,0        | 5,2         | 305,2       | 26,4  | Aride, hiver moyenne tempéré.        |
| Shahin dej      | 33,2        | -7,3        | 339,7       | 29,3  | Semi-aride, hiver très froid.        |
| Dash band       | 34,7        | -7,8        | 409,7       | 33,6  | Semi-aride, hiver très froid.        |
| Barandouz tchai | 30,9        | -7,8        | 370,7       | 33,6  | Semi-aride, hiver très froid.        |
| Abas abad       | 36,5        | -4,5        | 162,6       | 13,6  | Aride, hiver inférieur froid.        |
| Bar             | 30,4        | -7,6        | 373,6       | 34,5  | Semi-aride, hiver très froid.        |
| Torogh          | 31,3        | -6,1        | 280,8       | 26,2  | Semi-aride, hiver très froid.        |
| Karaj           | 33,7        | -2,4        | 289,8       | 27,7  | Semi-aride, hiver moyenne froid.     |
| Sangh-Sourakh   | 31,8        | -4,9        | 257,0       | 24,4  | Semi-aride, hiver inférieur froid.   |
| Deh someh       | 34,4        | -4,3        | 363,4       | 32,5  | Semi-aride, hiver inférieur froid.   |

#### IV.- LA VEGETATION ET LA FLORE NATURELLES.

Au point de vue de la végétation, nous pouvons diviser le pays en trois zones suivantes :

##### A/- LA VEGETATION ET LA FLORE CASPIENNE.

La flore caspienne montre assez peu d'affinités avec la flore méditerranéenne (peu d'espèces à feuillage persistant), mais elle se rapproche beaucoup de la flore du Caucase méridional, et elle comprend un bon nombre d'espèces centre-européennes. Physionomiquement, c'est une flore essentiellement forestière, dont presque tous les arbres sont à feuilles caduques. Elle s'étend sur le versant Nord de la haute chaîne de l'Elbourz, où les grandes différences d'altitudes permettent de distinguer plusieurs étages de végétation, les limites approximatives de ces étages paraissant d'ailleurs s'élever en altitude en allant de l'Ouest à l'Est, en raison d'une diminution des précipitations, mais surtout d'une augmentation des températures. Très grossièrement, on peut distinguer quatre grands étages :

- Etage forestier inférieur (jusqu'à environ 800 m d'altitude). L'arbre fondamental est théoriquement Quercus castanaefolia, et le sous-bois est souvent dominé par Buxus sempervirens, Carpinus Betulus, Zelkova crenata, Parrotia persica sont généralement abondants. Dans la partie basse de cet étage, on trouve très fréquemment, voire en abondance : Punica granatum, Albizzia julibrissin, Gleditsia caspica, et dans les sols plus humides, Alnus glutinosa, Pterocarya fraxinifolia, Ulmus campestris, Fraxinus excelsior. A plus haute altitude, la forêt de chênes et charmes comprend aussi : Tilia rubra, Acer lootum, Diospyros lotus, Celtis australis, Alnus subcordata, Acer insigne, Sorbus torminalis, etc ...

Ces forêts sont souvent riches en lianes (Smilax excelsa, Hedera Helix). La flore herbacée est pauvre en espèces fourragères, et les espèces arbustives ou buissonnantes, en général épineuses, occupent souvent la plus grande partie du terrain. Ilex aquifolium et Ruscus hyrcanus, dominent souvent au-dessus de 300 m d'altitude.

La dégradation de la forêt aboutit soit, à des peuplements de Paliurus spina-Christi (buisson épineux), soit à des peuplements de fougères (Pteris, Polystichum, etc ...), soit enfin, à des peuplements de Sambucus Ebulus.



- Etage forestier moyen (de 800 à 1.800 m environ). C'est l'étage du hêtre, Fagus orientalis. Il correspond certainement à la zone de précipitations maximum. Les principales essences qui accompagnent le hêtre sont : Carpinus Betulus (jusqu'à 1.200 m environ), Acer insigne, Tilia rubra, et accessoirement Taxus baccata. Dans la partie supérieure (hêtraie sans charme) Prunus Lauro-cerasus forme souvent une strate arbustive très dense. Ilex aquifolium est important dans la forêt dégradée, ainsi que Crataegus sp. et Mespilus germanica. La disparition de la végétation ligneuse laisse la place à des pelouses de graminées vivaces, sans doute plutôt acidophiles.

- Etage forestier supérieur (de 1.800 à 2.500 m environ). Dans cet étage, les forêts primitives ont été détruites en grande partie. Il semble que ces forêts devaient être constituées surtout par un chêne, Quercus macranthera, accompagné de Sorbus umbellata, Acer platanoides, Betula verrucosa, Viburnum lantana, Juniperus communis, Malus pumila. Actuellement cet étage est surtout formé de paturages plus ou moins dégradés.

- Etage pastoral de haute montagne (au-dessus de 2.500 m environ). On trouve des pelouses de type alpin dont l'étude n'a pas encore été faite, et qui entrent en contact (les précipitations diminuant brusquement) avec la végétation en coussinets épineux qui caractérise toutes les hautes montagnes sèches (Acantholimon, Astragalus, etc ...).

Les limites Ouest et Est de la flore caspienne n'ont pas encore été bien précisée, mais il manifeste vers l'Est, ce qui est tout à fait conforme à son caractère occidental.

## B/- LA VEGETATION ET LA FLORE BALOUTCHE.

La flore baloutche est sans doute aussi différente de la flore caspienne que la flore saharo - soudanaise peut l'être de la flore médio-européenne. Malheureusement, elle ne semble pas encore avoir fait l'objet de recherches phytogéographiques, et on en est réduit pour l'instant à choisir, parmi les espèces signalées par les botanistes, celles qui paraissent les plus caractéristiques.

Bien que la plus grande partie du pays ait un aspect extrêmement aride et parfois désertique, un assez grand nombre d'espèces arborescentes et arbustives ont été signalées dans le Baloutchis-



tan iranien ; presque toutes sont absentes du reste de l'Iran, et comme la plupart des espèces herbacées, elles appartiennent à la flore saharo-sindienne qui s'étend du Sahara à l'Arabie et au Sud du Pakistan ; certaines espèces des lieux humides sont même nettement tropicales par exemple certains Ficus à feuillage persistant, Avicennia officinalis et Rhizophora mucronata qui forment des mangroves le long de la côte.

Un certain nombre de familles et un grand nombre de genres ne sont représentés en Iran que dans cette zone baloutche, qui est par ailleurs la seule où l'on puisse cultiver le bananier.

La famille des Palmiers est représentée par le dattier, certainement indigène, et Chamaerops Ritchieana. Les Ziziphus sont très fréquents, ainsi semble-t-il, que divers Acacia.

Parmi les arbres ou arbustes spéciaux à cette région, on peut citer : Albizzia lebek, Dalbergia Sissoo, Diospyros tomentosa, Cassia fistula, Tamarindus indica, Grewia oppositifolia, Salvadora persica, Jasminum arborescens, Calotropis gigantea, Cordia myxa, C. Rothii, Ehretia laevis, E. obtusifolia, Nerium odorum, Colutea aramata, Prosopis spicigera, Aloe littoralis, Stocksia brahuica, Berberis Lycium, Cajanus indicus, Bauhinia acuminata, etc ... en tout, près d'une quarantaine d'espèces particulières.

Certaines familles, telles que les Asclépiadacées, les Verbenacées, les Acanthacées, les Mimosacées, les Cesalpiniacées, les Capparidacées, les Tiliacées, etc ... sont bien mieux représentées au Baloutchistan que dans le reste de l'Iran. Au contraire, les genres Astragalus, Acantholimon, Cousinia, qui comprennent tant d'espèces dans la zone irano-touranienne, ne comportent que très peu d'espèces au Baloutchistan. Il en est de même pour bon nombre de familles, par exemple les Ombellifères, les Rosacées, les Labiées, les Renonculacées, etc ...

Les Légumineuses sont surtout représentées par des genres spéciaux, souvent subtropicaux : Indigofera, Tephrosia, Caragana, Crotalaria, Rhynchosia, Vigna, Cajanus, Cassia, Lotonis, etc ...

Enfin, les Graminées sont presque toutes des espèces des régions chaudes, parmi lesquelles on peut citer : Panicum antidotale, Chloris virgata, Latipes senegalensis, Lasiurus hirsutus, Tetrapogon villosus, Saccharum bengalense, Desmostachya bipinnata, Heteropogon contortus, Phalaris canariensis, Eragrostis papposa, Eleusine flagellifera, Dactyloctenium scindicum, plusieurs pennisetum et Cenchrus, plusieurs Sporobolus diverses Panicées, etc ... Imperata cylindrica

(herbe nuisible) à pris une grande extension, formant des pseudo-pâturages sur les anciennes terres cultivées. Les genres Bromus, Agropyrum, Festuca, Poa, Oryzopsis, Aeluropus, qu'on trouve plus au Nord, ne paraissent pas exister au Baloutchistan ; même les Stipa et les Aristida steppiques semblent peu importantes.

La limite Nord de cette zone baloutche ne peut être précisée pour l'instant, il est probable qu'elle se situe au Nord de la dépression de Bampur, mais les hautes montagnes situées dans cette province, doivent avoir une flore irano-touranienne. A l'Ouest, la zone baloutche se prolonge certainement au delà de Bandar abas, et certains éléments de cette flore peuvent remonter jusqu'à Boushehr, mais les Khuzistan, malgré ses fortes températures d'été, a bien une flore essentiellement irano-touranienne et il ne peut en aucun cas être rattaché à la zone baloutche.

#### C/- LA VEGETATION ET LA FLORE IRANO-TOURANIENNE.

Cette flore est la vraie flore iranienne. Elle est très nettement caractérisée par la fréquence et la richesse en espèce de certains genres, et tout d'abord du genre Astragalus (au moins 600 espèces) ; il faut citer aussi les genres Cousinia (plus de 200 espèces), Silene (près de 100 espèces), Allium (environ 90 espèces), Nepeta (environ 80 espèces), Euphorbia (environ 80 espèces), Acantholimon (plus de 70 espèces), Salvia (environ 70 espèces), Oenothera (près de 60 espèces), Centaurea (près de 60 espèces) etc ...

Parmi les genres moins riches en espèces, mais présents dans la plus grande partie de la zone irano-touranienne, on peut mentionner : Acanthophyllum, Artemisia, Stipa, Aristida, Salsola, Phlomis, Stachys, Achillea, Bromus, Poa, Agropyrum, Hordeum, Scrophularia, Eremurus, Echinop, Ephedra, etc ...

La végétation arborescente comprend un bon nombre d'Amygdalus, des Prunus, Crataegus, Pirus, Rhamnus, Ficus, etc ... Les arbres fondamentaux sont Quercus persicus, Pistacia atlantica, Juniperus excelsa, divers Jamahir, Populus euphratica, et dans les régions plus chaudes Ziziphus spina-christi.

Dans presque toute cette zone irano-touranienne, la dégradation des pâturages primitifs a favorisé l'extension de Poa bulbosa (plusieurs sous-espèces et variétés) et plus récemment de Carex stenophylla (et d'une espèce voisine en hautes montagnes). Dans les terres cultivées, certaines mauvaises herbes vivaces ont souvent pris une extension considérable : Alhagi maurorum, A. camelorum, Glycyrrhiza.

gladulifera, C. glabra, Prosopis stephaniana (basses altitudes), Hulthemia persica (plateaux), Goebelia alopecuroides (zones irriguées et montagnes).

Deux espèces, Noaea mucronata et Lactuca orientalis, sont en général répandues dans les terrains de parcours et les terres incultes recevant plus de 150 mm de pluie.

#### 1/- La végétation et la flore désertique.

Dans les déserts centraux de l'Iran, une végétation discontinue est généralement possible, mais de grandes étendues sont actuellement dépourvues de végétation en raison de l'influence humaine, et de la trop forte concentration en sel dans les dépressions plus humides, et de l'extension des sables mobiles. On possède encore peu de documents valables sur ces régions.

Une bonne partie des espèces de cette zone sont des chenopodiacées halophiles : diverses Salsola (dont S. subaphylla, S. crassa), Seidlitzia rosmarinus, Haloxylon strobilaceum, Salicornia herbacea, etc ... D'autres chenopodiacées peuvent être abondantes en dehors des zones salées, en particulier sur les sables et les pentes rocheuses où l'eau des rares pluies, ruisselle. Les seules graminées vivaces sont les Aeluropus (dans les dépressions modérément salées) et les Aristida (sur les sables et les dunes). Sans doute quelques Astragalus et Cousinia ont pu s'adapter à ce climat très aride. Peganum harmala peut être abondant autour des rares villages ou des lieux de campement.

La seule végétation arborescente possible en certains points favorisés est limitée à quelques espèces de Tamarix (dont T. macrocarpa sur sols salées), et à Haloxylon ammodendron sur les sables, où il est généralement accompagné de buissons de Calligonum.

Cette zone se distingue de la zone steppique (aride) surtout par l'absence d'Artemisia herba alba, Poa bulbosa, Carex stenophylla, Stipa spp. Noaea mucronata, etc ... espèce qui demandent plus de 100 mm de précipitations annuelles. Ce sont les facteurs édaphiques qui ont le plus d'importance dans cette zone désertique et ce sont eux qui déterminent les divers types de végétations.



## 2/- La végétation et la flore aride (steppique).

Pour l'instant, il n'est pas possible de donner des limites bien définies aux différents types de steppes ; il ne serait d'ailleurs pas suffisant de tenir compte de la végétation actuelle, en général terriblement dégradée et floristiquement appauvrie et uniformisée, mais il faudrait surtout découvrir dans chaque région le type de végétation qui serait climatiquement possible ; ainsi Artemisia herba alba, espèce la plus caractéristique et la plus répandue dans les steppes irano-touraniennes, est souvent absente de vastes territoires simplement parce qu'elle a été systématiquement arrachée par l'homme pour servir de combustible. Il en est de même pour de nombreuses espèces herbacées, buissonnantes ou arborescentes, non seulement en zone steppique, mais dans toutes les autres.

Artemisia herba alba caractérise encore assez bien la zone steppique à hivers froids, où elle est souvent accompagnée par des Chenopodiacees non Halophiles, surtout Salsola vermiculata, (ou espèces voisines), mais ces espèces ligneuses sont absentes des steppes à hiver tiède (arrachage très ancien). Noaea mucronata est présente partout. Sur les sols non érodés et plus ou moins tassés, Poa bulbosa est abondant, Carex stenophylla fréquemment envahissant, et on trouve souvent des plaques de Lichens et de Bryophytes. Sur les sols sableux ou à surface granuleuse, Aristida plumosa est normalement la graminée dominante. Les Stipa (S. barbata et formes voisines), Graminées normales de la steppe, ont trop souvent disparus sur de grandes étendues. Les espèces ligneuses et épineuses des genres Astragalus, Acantholimon, Acanthophyllum, sont généralement communes, du moins au-dessus de 1.000 m d'altitude. Ailleurs, ce sont les Chenopodiacees qui sont les plus abondantes, surtout si les sols sont quelque peu salés (Anatasis, Haloxylon, Salsola, Seidlitzia, Noaea cornulata, peu de Legumineuses fourragères, mais on trouve encore çà et là, des Onobrychis, et même une Trigonella vivace. Les Astragalus herba- cées sont assez communs, de même que les Cousinia.

Au printemps, les annuelles sont souvent abondantes, mais elle sont petites et se dessèchent très vite. A la même époque, on rencontre un bon nombre d'espèces bulbeuses : Gagea, Allium, etc ...

Les dunes de sables ont une végétation spéciale, où l'on trouve presque toujours des Aristida des Calligonum, Pennisetum dichotomum, Cyperus conglomerata.

Les dépressions salées limoneuses ont sensiblement la même flore que dans la zone désertique, mais les pâturages à Aeluropus sont bien plus fréquents.



Enfin, il faut mentionner que les arbres et arbustes ne sont pas absents complètement de la zone steppique. On peut encore trouver Pistacia atlantica, (P. mulica) en certains points, surtout sur pentes rocheuses, et plus souvent Amygdalus scoparia ou autres amandiers buissonnantes ; signalons aussi les buissons d'Atraphaxis, Ephedra, Lycium.

Sur les dunes de sables, Tamarix stricta et Haloxylon Ammodendron forment encore parfois des arbres. D'autres espèces de Tamarix sont encore abondants (mais, généralement réduits à l'état de buisson) dans les dépressions plus humides, les salines, et même parfois sur des sols très arides.

Populus euphratica peut se trouver dans le fond des vallées, quelque soit le régime des températures. Ziziphus spina-Christi peut pénétrer dans les steppes du Sud.

Dans cette zone, comme dans la suivante, les terres cultivées sont souvent envahies par Prosopis stephaniana (basses altitudes), Eulthemia persica (au-dessus de 1.000 m) Alhagi camelorum (ou A. maurorum), Peganum harmala.

Des études ultérieures permettront certainement de définir une zone steppique d'altitude (au-dessus de 2.000 m), ayant une flore sensiblement différente, et localisée sur les montagnes de l'Est et du Sud-Ouest.

### 3/- La végétation et la flore semi-aride (substeppique).

Cette flore est sans doute la plus difficile à définir botaniquement, car sa composition varie beaucoup selon les régimes de températures, par conséquent la latitude et l'altitude.

En principe, Artemisia herba alba est absent de ce que nous appelons "zone substeppique", mais bon nombre d'espèces de la zone steppique se trouvent aussi en abondance dans la zone substeppique (Poa bulbosa, Carex stenophylla, Novae mucronata, Lactuca orientalis, Stipa barbata, Aristida plumosa, Alhagi camelorum, Prosopis stephaniana, Eulthemia persica, ainsi que bon nombre d'espèces des sols salés ou sableux).

On peut admettre provisoirement que la végétation climatique (CLIMAX) de cette zone est la forêt plus ou moins dense de Pistacia (P. atlantica et P. khinjuk), avec diverses espèces d'Amyg-

dalus (surtout A. scoparia), Celtis, Ficus, Rhamnus, Pirus, Crataegus (surtout C. azarolus) et en altitude, Juniperus excel-  
sa. En fait, cette forêt a été partout détruite, et il n'en reste  
que des vestiges, en général localisés sur certaines pentes rocheu-  
ses. Dans le Sud, Ziziphus spina - Christi n'est pas rare. Divers  
Tamarix et Populus euphratica peuvent être abondants dans certaines  
vallées ou dépressions.

La flore herbacée est bien plus riche que dans la zone  
steppique ; les familles suivantes sont particulièrement bien repré-  
sentées : Composées, Labiées, Ombellifères, Papilionacées, Caryo-  
phyllacées, Borraginacées, Crucifères, Graminées. Les Astragalus  
sont très nombreux, de même que les Cousinia. Par contre, les  
Chénopodiacées sont beaucoup moins abondantes que dans les deux  
zones précédentes. Les légumineuses fourragères naturelles sont  
surtout des Onobrychis, des Trigonella et quelques Astragalus pa-  
latables, plusieurs variétés de Poterium (Rosacées) xérophiles,  
excellentes herbes fourragères, peuvent aussi se trouver dans cette  
zone.

Parmi les Graminées vivaces, en plus des Poa, Stipa,  
et Aristida de la zone steppique, il faut citer : Hyparrhenia,  
Hirta (Sud-Ouest), Cymbopogon laniger, Pappophorum persicum,  
Pennisetum orientale, Hordeum bulbosum, Tricholaena Teneriffae  
(Sud-Ouest), Cenchrus ciliaris (Sud) et en altitude (à partir de  
1.500 m) Bromus tomentellus et divers Agropyrum.

Les pâturages dégradés à sol tassé sont souvent envahis  
par Carex stenophylla et par des croûtes cryptogamiques (lichens  
et mousses).

Dans les champs secs, outre les mauvaises herbes de la  
zone steppique, les espèces suivantes : Glycyrrhiza glandulifera,  
Phlomis persica, Salvia syriaca, Achillea santolina et diverses  
Centaurea, sont généralement abondantes.

Au-dessus de 1.000 m d'altitude (et parfois plus bas),  
les petits buissons épineux d'Acantholimon et d'Acanthophyllum  
accompagnent presque toujours les Astragalus ; les Echinops et  
Eryngium sont fréquents, ainsi que diverses Labiées appartenant  
aux genres : Teucrium, Phlomis, Stachys, Thymus, Nepeta, Marru-  
bium salvia ; Teucrium polium et Stachys inflata sont parmi les  
espèces les plus largement répandues.

Beaucoup de montagnes ayant un climat substeppique, la zone forestière xérophile (du moins telle que nous l'avons définie) n'y existe pas, la flore substeppique pénètre en altitude en se modifiant progressivement ; on voit apparaître, vers 1.500 m (ou plus haut), Bromus tomentellus, diverses Festuca, Oryzopsis, de nouvelles espèces d'Onobrychis, et de nombreuses espèces montagnardes xérophiles, en particulier des Artemisia, Salsola et Polygonum qui peuvent dominer localement. Dans l'ensemble, les espèces sous-buissonnantes ou à bases ligneuses prennent une grande extension, et on passe, peu à peu, à la flore "alpine sèche". A ces altitudes, le climax théorique est la forêt claire de Juniperus excelsa.

#### 4/- La végétation et la flore forestière xérophile.

Ce type de végétation est surtout important dans les montagnes du ZAGROS, mais il est aussi climatiquement possible dans une partie des montagnes du Khorassan et dans le Sud et l'Ouest de l'Azerbaïdjan, où les anciennes forêts ont été complètement détruites.

Là encore, une analyse ultérieure montrera qu'il faut diviser cette zone en plusieurs provinces naturelles (Zagros, Azerbaïdjan, Khorassan) et étages de végétations dépendant de l'altitude. Dans le Zagros, la forêt de chênes commence à 800 m d'altitude et monte en certains points jusqu'à 2.600 m, ce qui correspond sensiblement à trois étages nettement différenciés floristiquement.

Dans toutes ces régions, où les précipitations dépassent 400 mm, le climax naturel est la forêt dense et xérophile (longue sécheresse d'été), où dominant, lorsqu'ils n'ont pas été détruits, les chênes à feuilles caduques : Quercus persica, encore très abondant dans le Zagros et le Fars ; Quercus infectoria, Q. Libani et, peut être, quelques espèces voisines de Quercus sessiliflora, dans le Nord-Ouest.

Les essences forestières généralement associées aux chênes sont les suivantes : Acer cinerascens (ou espèces voisines), Pistacia atlantica, Fraxinus syriaca, Pirus syriaca, Crataegus azarolus, Celtis spp., Amygdalus spp., Prunus spp., Cercis siliquastrum ; elles semblent localisées dans une petite partie du Zagros.



Au-dessus de 1.500 m environ, les forêts de chênes du Zagros comportent (en plus de la plupart des espèces précédentes) un certain nombre d'espèces arborescentes ou arbustives : Amygdalus eleagnifolia, Cotoneaster nummularia, Lonicera nummularifolia, Prunus Mahaleb, Daphne angustifolia, Colutea persica, et de grandes espèces d'Astragalus épineux.

Juniperus excelsa peut se trouver aussi dans ces forêts.

Dans les vallées plus humides, on trouve des Salix, Platanus orientalis, Elaeagnus angustifolia, Juglans regia et même certains Tamarix, et Populus euphratica qu'on peut trouver jusqu'à 1.900 m.

La flore herbacée est assez pauvre jusque vers 1.500 m, et elle est surtout constituée d'espèces annuelles (abondance des Aegilops) ; peu d'espèces fourragères intéressantes : Poa bulbosa, et Hordeum bulbosum paraissent les seules Graminées vraiment communes ; on voit, çà et là, quelques Stipa ou Agropyrum, très peu de Légumineuses fourragères.

Au-dessus de 1.500 m environ, les espèces vivaces prennent beaucoup plus d'extension et les pâturages deviennent plus riches (du moins ils n'ont pas été éliminés par les cultures sèches ou par le surpâturage suivi d'érosion). Les Graminées vivaces essentielles sont Bromus tomentellus, Festuca valesiaca (ou d'autres), Stipa spp., Oryzopsis haliiformis, Dactylis glomerata, Agropyrum spp., les meilleures Légumineuses sont : divers Onobrychis, certains Astragalus, Trigonella elliptica, Medicago sativa (indigène), signalons aussi quelques Poterium. Les Labiées et les Composées forment très souvent la plus grande partie de la végétation, et trop souvent le surpâturage a fait disparaître les espèces fourragères au profit des espèces non palatables ou épineuses : Phlomis, Euphorbia, grandes Ombellifères, (Eryngium), Cousinia, Astragalus, Acantholimon, Acanthophyllum. Ces trois derniers genres prennent de plus en plus d'importance avec l'altitude et sont remarquables par leur forme en coussinets hémisphériques ; on passe ainsi à la flore des hautes montagnes sèches.

Dans les cultures, les mauvaises herbes dominantes sont : Glycyrrhiza glandulifera, Goebelia alopecuroides, Gundelia Tournefortii, Phlomis persica, Salvia syriaca.

Beaucoup d'espèces substeppiques pénètrent dans cette zone, lorsque le déboisement, le surpâturage et l'érosion ont fait disparaître la plus grande partie de la végétation naturelle, et



ont rendu les microclimats beaucoup plus arides. C'est pourquoi la flore originale de cette zone forestière xérophile est profondément dégradée, et n'occupe qu'une partie relativement faible de la zone climatique où elle devrait normalement exister.

#### 5/- La végétation et la flore des hautes montagnes iraniennes.

Il s'agit d'une végétation typique des hautes montagnes méditerranéennes. Au-dessus de 2.600 m d'altitude, le seul arbre existant est Juniperus excelsa ; il peut monter jusqu'à 3.200 m environ, mais il semble impossible qu'il puisse former des forêts au-dessus de 3.000 m ; il ressemble étonnamment à J. Thurifera des hautes montagnes méditerranéennes occidentales (Grand Atlas), (EMBERGER). Quelques buissons d'Amygdalus, Prunus, Daphne, Lonicera, peuvent s'élever jusque vers 3.000 m, du moins dans le Zagros. La limite supérieure de la végétation herbacée semble se localiser vers 4.300 m en moyenne.

La végétation de ces hautes régions, où la période de croissance est limitée à quelques mois, est essentiellement faite de plantes vivaces. Elle est caractérisée par l'abondance des espèces en coussinets épineux (végétation "tragacanthé") : Acantholimon, Astragalus, Acanthophyllum, Onobrychis cornuta, ces espèces sont d'ailleurs en régression, car elles sont utilisées comme combustibles.

Plusieurs Graminées fourragères montent jusqu'à plus de 3.700 m en particulier Oryzopsis molinioides, une Festuca et divers Poa. Bromus tomentellus monte jusqu'à 3.200 m au moins. Très peu ou pas de légumineuses fourragères, les Phlomis, Eryngium, Cousinia, Euphorbia, etc ... forment trop souvent l'essentiel de la végétation lorsque le surpâturage et l'arrachage des plantes ligneuses ont fait disparaître les espèces utiles.

Sur certaines pentes ou dépressions humides, à sol acide plus ou moins podzolique, on trouve des gazons denses très analogues à certaines pelouses d'Europe. On y retrouve d'ailleurs un certain nombre d'espèces des Alpes ou du Caucase : Polygonum, Historta, Primula auricula, Pedicularis comosa, etc ... Cette végétation très particulière est sans doute une relique de l'époque glaciaire.

DEUXIEME PARTIE

GENERALITES SUR LES TERRAINS DE PARCOURS

ET L'ELEVAGE DES ANIMAUX EN IRAN



## 1/- Importance de l'élevage

L'Iran est un pays d'histoire très ancienne, dans l'élevage des animaux, car comme nous montrent les anciens documents, les Iraniens étaient les premiers éleveurs dans le monde ancien.

A l'heure actuelle, la question de la viande et des autres produits d'origine animale est très importante dans la vie des populations iraniennes.

La population a été augmenté pendant ces dernières années, mais par contre, la quantité des produits d'origine animale, diminue progressivement en raison de la dégradation des pâturages naturels (à cause du surpâturage, du pietinement, de l'aridité des climats et diverses autres facteurs).

Il faut noter que la surface occupée par les cultures fourragères (cultures irriguées) augmente peu à peu, mais elle n'est pas suffisante. Chaque année, se produit un manque de viande, en particulier pendant la fin de l'hiver et au printemps, ce qui oblige le gouvernement à importer de Turquie, d'Australie, et fait que le prix de la viande soit très élevé en comparaison des autres denrées vitales.

La pêche (dans la mer Caspienne et le Golfe Persique) pendant l'hiver ne peut pas résoudre ce problème du manque de viande.

La quantité d'eau étant limitée en Iran, en particulier dans certaines régions, on ne peut utiliser toutes les terres irriguables pour des cultures fourragères, il faut donc, produire le maximum possible d'herbe dans les pâturages naturels (c'est-à-dire en culture sèche).

Le tableau n° 1, montre la demande pour les produits d'origine animale de 1960 à 1967, les chiffres sont exprimées en tonnes par an.



Tableau n° 1

| LES DIFFERENTS PRODUITS :     | 1960     | 1962     | 1963     | 1967     |
|-------------------------------|----------|----------|----------|----------|
| Viande de mouton et de chèvre | 169000   | 175000   | 191000   | 245000   |
| Viande de boeuf et de veau    | 90000    | 95000    | 100000   | 95000    |
| Lait                          | 1.600000 | 1.700000 | 1.940000 | 2.280000 |
| Laine                         | 16000    | 20000    | 22000    | ---      |

Les tableaux n° 2 et 3, montrent l'importance du cheptel du pays et sa répartition dans différentes régions.

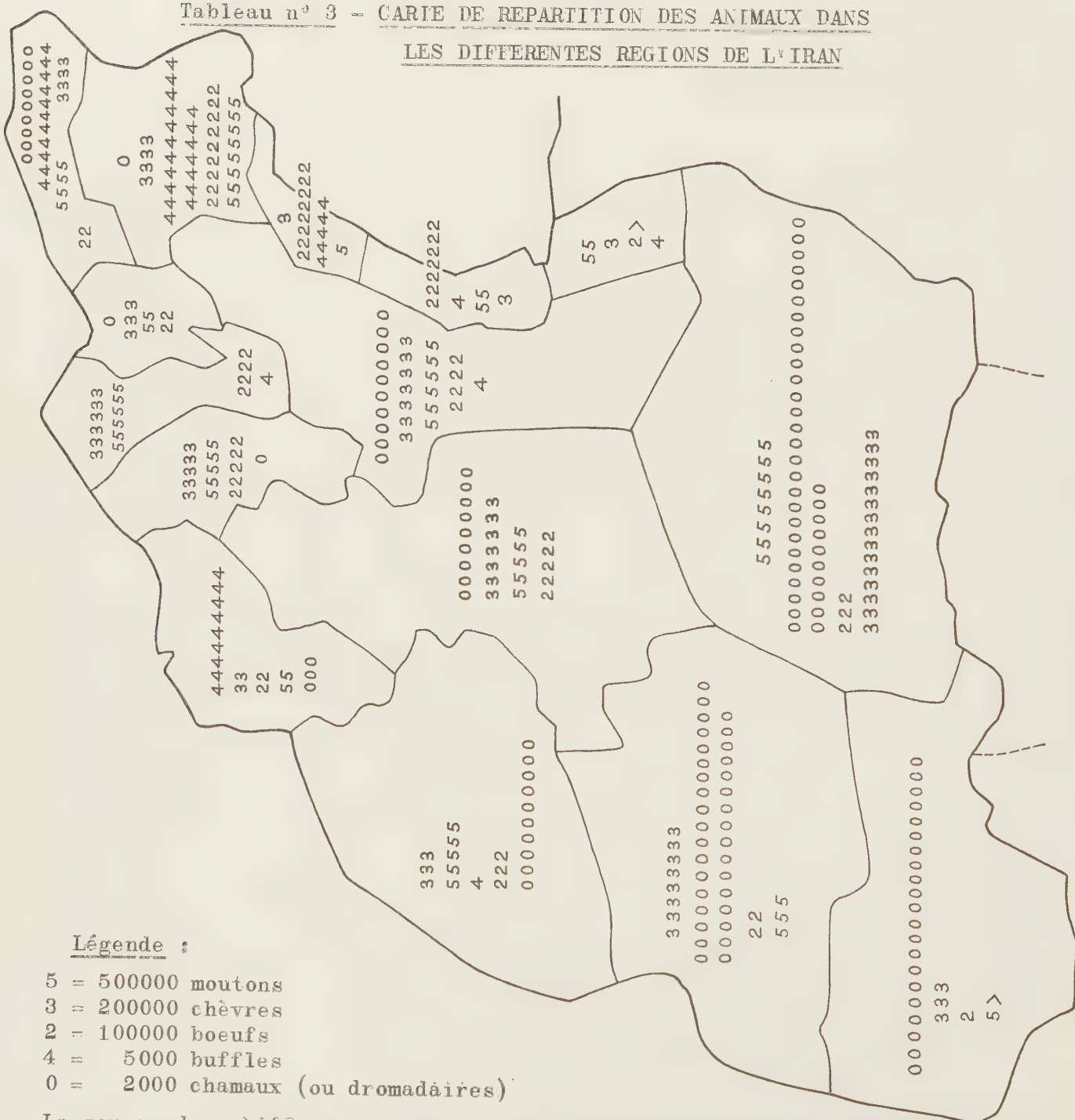
| NOMS DES PROVINCES     | Boeufs   | Buffles | Moutons   | Chèvres  | Cheval<br>et<br>mulets | Anes     | Chameaux | Porcs |
|------------------------|----------|---------|-----------|----------|------------------------|----------|----------|-------|
| Téhéran                | 450000   | 3000    | 3.100000  | 1.300000 | 30000                  | 252000   | 20000    | 20000 |
| Gilan                  | 897000   | 27000   | 661000    | 201000   | 55800                  | 5970     | -        | 35175 |
| Mazandaran             | 700000   | 6000    | 1.130000  | 142000   | 84500                  | 1500     | -        | 500   |
| Est Azarbaidjan        | 920000   | 94000   | 4.120000  | 900000   | 585000                 | 198000   | 9500     | -     |
| Guest Azarbaidjan      | 218000   | 57000   | 1.960000  | 713000   | 45000                  | 56500    | 18000    | -     |
| Kermanshah             | 391000   | 2885    | 2.905000  | 1.177000 | 3250                   | 137000   | 100      | -     |
| Khuzistan              | 216700   | 45200   | 1.242700  | 434500   | 42115                  | 96100    | 5690     | 1000  |
| Fars                   | 290023   | 5435    | 2.736740  | 485230   | 23466                  | 144062   | 21342    | -     |
| Kerman                 | 162296   | -       | 1.335130  | 1.726138 | 15077                  | 260150   | 68687    | -     |
| Khorassan              | 319363   | -       | 4.008735  | 3.025046 | 115367                 | 279841   | 75325    | -     |
| Esfahan                | 569840   | 1120    | 2.696370  | 1.443400 | 43700                  | 303650   | 18250    | -     |
| Régions centrales      | 554399   | 80      | 2.570178  | 9.580306 | 43130                  | 222344   | 1274     | -     |
| Baloutchistan & Sistan | 113000   | 40      | 207300    | 550500   | 1800                   | 48400    | 42700    | -     |
| Kordestan              | 258736   | 3762    | 1.172100  | 631124   | 20000                  | 61500    | 800      | -     |
| Gorgan                 | 12000    | 5000    | 874310    | 200000   | 8000                   | 1500     | 4500     | 1500  |
| TOTAL . . . . .        | 6.072357 | 250000  | 30.719563 | 22509244 | 1.116205               | 2.068517 | 286168   | 58175 |

Tableau 2 - NOMBRE D'ANIMAUX ET REPARTITION DANS LES PROVINCES IRANIENNES

Source : statistiques du Ministère de l'Agriculture, division du service vétérinaire, 1962.

En les repportant sur la carte du pays, la répartition des animaux est nettement plus claire.

Tableau n° 3 CARIE DE REPARTITION DES ANIMAUX DANS  
LES DIFFERENTES REGIONS DE L'IRAN



5 = 500000 moutons  
3 = 200000 chèvres  
2 = 100000 boeufs  
4 = 5000 buffles  
0 = 2000 chameaux

Cette carte montre que la distribution des animaux dans les différentes régions de l'Iran n'est pas homogène ni au point de vue du nombre des animaux, ni au point de vue de la catégorie.

La densité des animaux dans les régions situées dans la partie Ouest et Nord-Est, est nettement supérieure à celle des autres régions. Comme on le voit sur la carte de classification bioclimatique, ces régions sont soumises à un climat semi-aride, c'est-à-dire que les terrains de parcours dans ces parties du pays sont en général meilleurs que les pâturages naturels qui sont soumis à un climat aride.

## 2/- Importance des terrains de parcours.

Tout type de végétation spontanée, herbacée ou biossonnante, quelle que soit sa densité, et quel que soit son potentiel, utilisable comme terrain de parcours par les troupeaux, peut être considéré comme pâturage naturel.

Une définition aussi large n'exclut que les forêts véritables, les rochers abrupts, les déserts parfaits et les terres cultivées.

Depuis des siècles, les terrains de parcours sont la seule source pour l'élevage des animaux en Iran, aussi à l'heure actuelle, l'élevage des animaux se base uniquement sur les terrains de parcours. Il faut indiquer que l'état des pâturages naturels n'est pas satisfaisant (en raison de : surpâturages, piétinement depuis des siècles - disparition des bonnes espèces fourragères, arrachage des espèces plus ou moins ligneuses comme combustible (destruction de microclimat, etc ...). Cependant, le contrôle des pâturages (le temps de broutage, le nombre d'animaux par hectare ou pour une région définie, etc ...) et le réensemencement naturel ou artificiel peut améliorer cette source naturelle.

Les différentes utilités du terrain de parcours en Iran sont :

### 1)- La première source pour l'élevage des animaux :

A peu près 90 % des animaux se nourrissent dans les pâturages naturels. La vie des tribus nomades (à peu près 5000000 personnes) est basée uniquement sur l'utilisation de ces pâturages naturels.



Si on considère qu'une vache équivaut à 5 moutons, on aura un total de 82 millions d'unités moutons, (le nombre des vaches exprimé, en unité mouton, en plus du nombre de moutons et de chèvres), et si on évalue à 1 Rial (1) le prix de l'herbe que chaque mouton broute par jour, la valeur des pâturages naturels s'élève à 29.930.000.000 Rials par an.

Il faut noter que tous les pâturages naturels sont broutés directement par les animaux (pas de régime de fauche).

## 2)- La conservation du sol (et de l'eau).

Dans les régions à climat semi-aride ou aride comme l'Iran, la couverture végétale est très pauvre, donc l'érosion pluviale est très forte. L'Iran étant sous l'influence de climats de type méditerranéen, ou la plus grande partie des précipitations annuelles est concentrée sur la saison froide, et ses terres étant complètement nus, ce pays est soumis à une érosion très forte. Il est évident que la couverture végétale joue un rôle très important pour diminuer l'effet de l'érosion.

A l'érosion pluviale, dans les plaines et les plateaux (la partie centrale de l'Iran), s'ajoute l'érosion éolienne aussi très importante.

L'existence d'une couverture végétale augmente l'infiltration des eaux précipitées, et augmente la capacité de réserve souterraine en eau.

## 3)- Superficie des terrains de parcours.

On ne peut pas donner de chiffres exacts pour la distribution des terrains de parcours et la distribution des terres en Iran pour les raisons suivantes :

- . les données sont insuffisantes,
- . les surfaces occupées par les différentes cultures ne sont pas constantes.

---

(1) Un franc Français est égal à 15 Rials Iraniens.

Donc les chiffres ne sont pas exacts, ce sont seulement des données supposées et souvent très différentes.

Pour la superficie des terrains de parcours, quelques auteurs donnent un chiffre de 140 millions d'hectares (85 % de la surface totale du pays). D'après le service du pâturage, elle est d'environ 85 millions d'hectares. Les statistiques du Ministère de l'Agriculture l'estime à 11,5 millions d'hectares.

Les différences existant entre ces chiffres sont très considérables suivant la source de renseignements.

Les seuls chiffres qui peuvent être plus ou moins exacts sont ceux qu'a donné H. PABOT. D'après lui, nous avons les chiffres suivants :

Tableau n° 4 - DISTRIBUTION DES TERRES EN IRAN

| LES TYPES D'UTILISATION                                 | Superficie en millions d'hect | Pourcentage |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------|
| Pâturages bons ou moyens                                | 8                             | 5           |
| Pâturages dégradés, anciennes cultures                  | 32                            | 20          |
| Forêts                                                  | 2                             | 1,2         |
| Forêts dégradées                                        | 14                            | 8,8         |
| Semi-déserts (aride)                                    | 40                            | 25          |
| Déserts                                                 | 40                            | 25          |
| Les terres irriguées                                    | 4                             | 2,5         |
| Culture sèche                                           | 8                             | 5           |
| Jachère                                                 | 12                            | 7,5         |
| Les villages, les villes, les routes, les lacs, etc ... | 3                             |             |

Remarque : la superficie totale du pays est de 165 millions d'hectares.

Le schéma ci-après montre la distribution des terres en Iran, aussi nous pouvons y voir tous les terrains qui peuvent être considérés comme terrains de parcours.

#### 4/- Les différents types de pâturages - distribution.

En raison des différences de climat entre les régions du pays, on peut trouver divers types de pâturage dans des zones climatiques différentes.

En règle générale, on peut distinguer deux catégories importantes :

- les pâturages estivaux,
- les pâturages hivernaux.

##### a)- Les pâturages estivaux.

Ce sont les pâturages de montagnes et de régions froides. Dans ces régions, dès la moitié du printemps, la végétation commence à pousser et ces pâturages peuvent être utilisés pendant l'été (en général il fait froid en hiver dans ces régions).

Les montagnes : Bakhtiari, Azarbaijan, Lorestan, Kurdistan, Khamseh, Hamadan, une partie des montagnes du : Kermanshah, Gazvin et Fars, les montagnes de : Arak, Malayer, Nahavand, Tuisarkan, les versants Sud des monts Elbourz, une grande partie au Nord du Khorasan, les chaînes du Sahand, Sabalan. Ce sont les principaux pâturages estivaux de l'Iran.

##### b)- Les pâturages hivernaux.

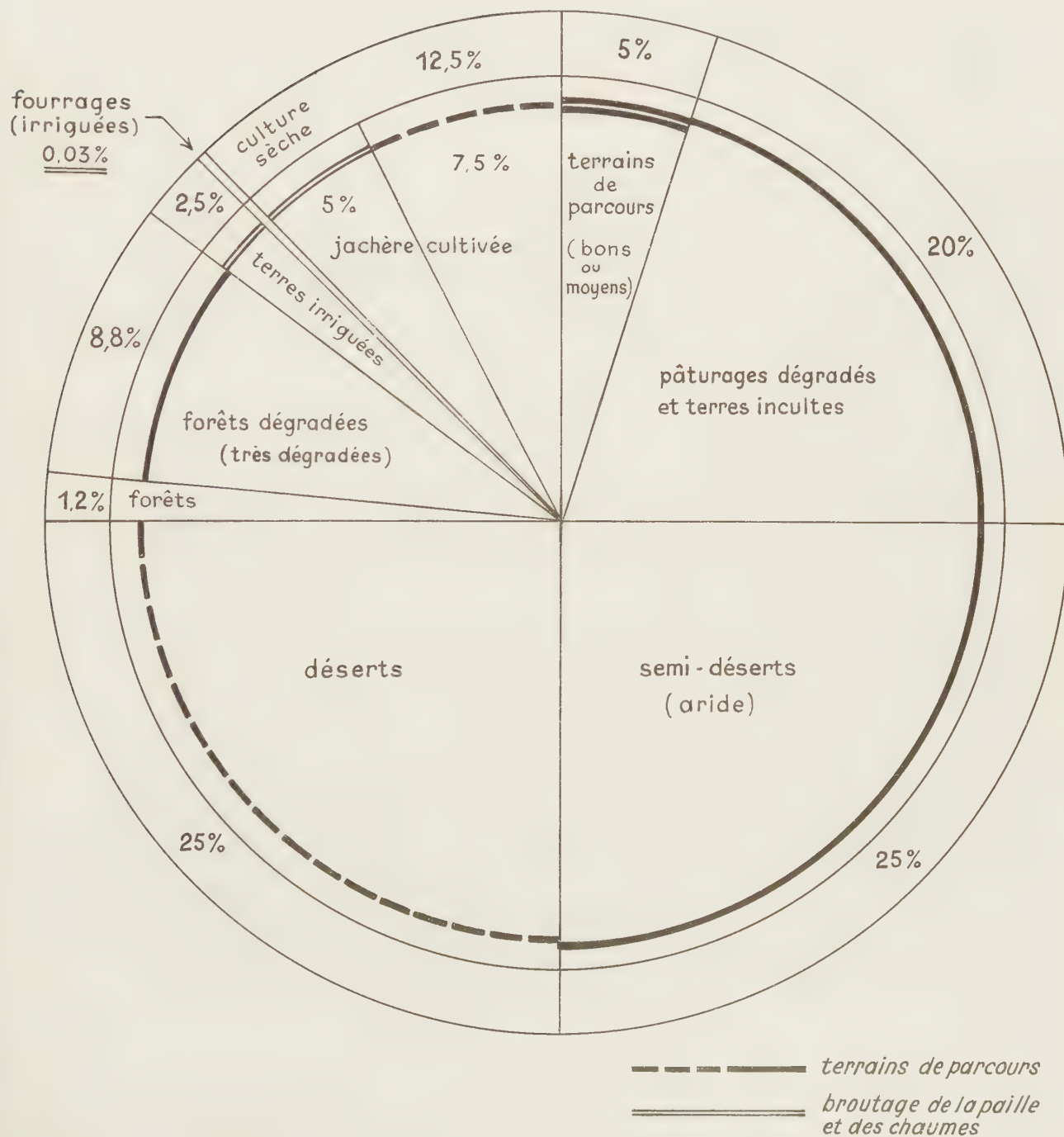
Ce sont les pâturages des plateaux à basse altitude (il fait plus ou moins chaud pendant l'hiver dans ces régions). On peut citer un bon nombre d'exemples plaines du Sarakhsse, Turkeman sahra, plaine du Gorgan, plaine du Moghan, plaines du Khuzistan et Fars, les régions autour du désert central.

Bien entendu, entre ces deux types principaux, il est possible d'en distinguer deux autres : les pâturages printaniers et les pâturages automnaux.

# DISTRIBUTION DES TERRES EN IRAN

(approximative)

(D'après H. PABOT)





Ces différents types de pâturages donnent la possibilité aux éleveurs (de moutons et de chèvres) de retirer le meilleur bénéfice de ces terrains de parcours.

A peu près, un cinquième de la population Iranienne est constitué par les nomades (la population totale de l'Iran est de 25 millions d'habitants). Ces tribus sont les premières productrices d'animaux (moutons et chèvres). En raison de l'absence de bons et suffisants pâturages pour leurs animaux, ils sont obligés d'établir une sorte de migration saisonnière pour pouvoir faire brouter tous les pâturages existants. Quelque fois la distance à parcourir entre les pâturages hivernaux et les pâturages estivaux dépasse plusieurs centaines de kilomètres.

#### 5/- Etat actuel des pâturages naturels.

En raison du surpâturage, de la dégradation des sols et des microclimats, qui se poursuivent depuis la plus haute antiquité, la productivité de ces pâturages est en général extrêmement basse, non seulement quantitativement, mais surtout qualitativement, les espèces vraiment fourragères étant rarement abondantes ou même ayant complètement disparu sur de très vastes étendues.

Dans les zones de faible altitude ou à pluviosité plus ou moins élevée (plus de 600 mm par an), les pâturages naturels représentent peu de choses et correspondent plutôt aux derniers stades de la dégradation des forêts. La végétation y est surtout formée d'espèces ligneuses buissonnantes (activement broutées par les chèvres) et d'un grand nombre d'annuelles et de bulbeuses, on y trouve quelques bonnes espèces vivaces fourragères, mais en général très peu abondantes. Dans ces régions, les bons pâturages ne pourraient qu'être plus ou moins artificiels, la végétation forestière tendant à se reconstituer dès qu'on exerce une protection.

A partir de 1.500 m d'altitude environ (ou parfois plus bas), les pâturages de montagnes sont normalement formés par des graminées vivaces, appartenant aux genres Bromus, Festuca, Orysopsis, Stipa, Agropyron, Dactylis, souvent associées à des légumineuses vivaces palatables parmi lesquelles, il faut citer les Onobrychis, et plus à l'Est les Trigonella, les Hedysarum et certains Astragalus. Mais le surpâturage et l'extension des cultures ont considérablement réduit l'importance de ces espèces, remplacées, sur de vastes étendues, par des herbes non ou peu palatables (en particulier labiées du genre Phlomis, grandes ombellifères, diverses Euphrobia) ou

épineuses (Eryngium, Cousinia, etc ...)

Au-dessus de 2.000 m environ, l'essentiel de la végétation (lorsqu'elle existe) est souvent constitué par des coussinets épineux plus ou moins hémisphériques d'Astragalus, Acantholimon, Acanthophyllum, Onobrychis cornuta ; c'est la végétation "tragacanthé", tout à fait typique des hautes montagnes sèches et surpâturées, elle peut monter jusqu'à plus de 4.000 m d'altitude. Mais à leur tour, ces espèces ligneuses sont systématiquement arrachées pour servir de combustible, et il ne reste guère que les herbes non palatables ou épineuses déjà mentionnées (Phlomis, Euphorbia, Eryngium, etc ...), ou même un sol à peu près nu définitivement livré à l'érosion.

Au-dessous de 1.500 m d'altitude (très approximativement) dans les régions à climat sec, mais non vraiment steppique, la dégradation la plus fréquente dans les terrains de parcours, est le remplacement des espèces vivaces palatables ou combustibles par des espèces annuelles (et accessoirement par des bulbeuses) sans valeur fourragère appréciable : Aegilops, Bromus, Hordeum, Elymus, Lolium, Anthemis, Centaurea, carduacées, ombellifères, crucifères, liliacées, etc ... Ces plantes printanières donnent temporairement l'illusion d'une bonne couverture herbacées, mais le sol reste nu pendant la plus grande partie de l'année. Les espèces vivaces qui se maintiennent sont généralement des mauvaises herbes, souvent épineuses (Echinops, Gundelia, Cousinia, Astragalus, etc ...) ; Noaea mucronata et Lactuca orientalis sont presque toujours présentes, voire dominantes, dans ces pâturages dégradés. Les meilleures espèces que l'on puisse espérer sont Poa bulbosa et Hordeum bulbosum, qui ne fournissent quelque fourrage que pendant la seconde partie de la saison humide.

Une végétation plus ou moins semblable se retrouve sur les terres anciennement cultivées, puis abandonnées, beaucoup plus répandues qu'il ne semblerait à première vue. Les annuelles (en particulier Bromus tectorum et les Aegilops) y sont encore plus abondantes, et les vivaces comprennent des mauvaises herbes pour la plupart très largement répandues : Alhagi, Glycyrrhiza, Goebelia, Prosopis, Salvia, Phlomis, Achillea, Imperata, etc ... Ces espèces peuvent se maintenir pendant des siècles, sans que la végétation pastorale parvienne à se rétablir. Une bonne partie des terrains de parcours sont donc en fait des friches devenues pratiquement permanentes, et cela se constate même dans bien des régions à climat steppique.

Dans la zone steppique (200 à 300 mm de pluviosité maximum, selon les régions), qui recouvre plus de la moitié du pays, la végétation actuelle la plus typique des sols non (ou peu) érodés est essentiellement formée par Artemisia herba alba, Poa bulbosa, Salsola vermiculata (ou espèces voisines) et des petites annuelles éphémères. Il est plus que probable que Poa bulbosa a progressivement pris la place des robustes graminées vivaces (pour la plupart des Stipa) qui devaient dominer dans les steppes primitives ; les Stipa vivaces sont d'ailleurs encore assez répandues, mais elles ne jouent plus qu'un rôle très secondaire dans l'alimentation des troupeaux. C'est le surpâturage, mais surtout le tassement des sols qui a favorisé la disparition des fortes graminées steppiques et leur remplacement par Poa bulbosa, herbe courte qui ne se développe que pendant la saison humide. Pendant de longs siècles, cette végétation appauvrie, mais couvrant d'immenses surfaces a été suffisante pour le cheptel plus ou moins nomade ; mais on peut constater actuellement que le Poa bulbosa est en régression, tend à disparaître, ou a déjà disparu sur de vastes territoires. C'est une espèce bulbeuse qui doit chaque printemps constituer des réserves pour l'année suivante ; le surpâturage précoce l'en empêche, et les touffes meurent l'une après l'autre (planche 1, photo 2).

Un autre fait, ayant une importance extrême pour la plus grande partie des zones steppiques et substeppiques est l'extension considérable qu'à pris Carex stenophylla, herbe très courte, sans tige aérienne, à développement très bref, pratiquement non palatable, mais dont les parties souterraines forment un réseau extrêmement dense de rhizomes et de racines qui occupent toute la couche supérieure du sol. Cette plante arrive à éliminer presque toutes les autres et forme de larges plaques homogènes qui s'étendent un peu plus chaque année, finissent par se rejoindre et par recouvrir des dizaines de kilomètres carrés. Ces plaques de Carex envahissant en particulier les pâturages à Poa bulbosa celui-ci disparaît peu à peu. Ce Carex ne limite d'ailleurs pas son action à la zone steppique ; on le trouve dans des régions recevant plus de 500 mm de pluie, jusqu'à près de 3.000 m d'altitude sur certaines montagnes, et même on le trouve constituant à lui seul toute la strate herbacée, dans une forêt dense de chênes des monts Bakhtiari (Sud-Ouest du pays). Enfin, ce Carex s'établit aisément sur les sols tout à fait squelettiques ; il peut se contenter d'une pluviosité de 100 mm par an ; il supporte des températures d'été supérieures à 50°C (Khuzistan) ainsi que des températures d'hiver très basses.

Dans les zones arides et semi-arides, la dégradation de la végétation et des sols n'est due qu'en partie au surpâturage ; l'arrachage des espèces ligneuses (Artemisia, Salsola, etc ...) ;



utilisées comme combustible joue un rôle au moins aussi néfaste, non seulement en faisant disparaître des espèces palatables, mais surtout en rendant les microclimats beaucoup plus arides et en favorisant l'érosion éolienne. Il n'y aura pas d'amélioration des zones arides aussi longtemps qu'on n'aura pas trouvé d'autres sources de combustible, par exemple les Tamarix, multipliés et exploités rationnellement.

Il nous faut enfin signaler l'extension d'une autre espèce indésirable : Peganum harmala.

Peganum harmala, espèce vivace toxique des zones recevant moins de 350 mm de pluie, est souvent très abondante autour des villages, des lieux de campement, des points d'eau, dans les terres plus ou moins cultivées, et même dans les terrains de parcours trop fréquents. Il est inutile de chercher des bonnes espèces fourragères là où le Peganum harmala s'est installé.

Un autre type très répandu de dégradation de la flore steppique est l'extension de certains chénopodiacées non palatables, annuelles ou vivaces (Haloxylon, Anabasis, Salsola, Halocharis, Noaea, etc ...). Cette multiplication des chénopodiacées intéresse surtout les sols limoneux plus ou moins salés, ou les sols gris de la steppe à Armoise (Artemisia herba alba Asso).

On pourrait citer d'autres types de dégradation de la végétation steppique.

Il nous reste à signaler qu'en raison de l'action humaine et animale sur les terrains de parcours et sous les divers climats, de nombreuses espèces fourragères ne se rencontrent plus guère qu'en dehors des pâturages proprement dits. On les trouve plutôt là où les facteurs topographiques, microclimatiques, pédologiques, ou même l'homme leur ont ménagé des refuges, par exemple :

- les enclaves sableuses ou pierreuses situées en terrain horizontal (sol non tassé),
- les pentes plus ou moins abruptes, même très érodées,
- les crêtes rocheuses des collines, les fissures assez larges des rochers, les corniches rocheuses (peu accessibles aux animaux),
- les cônes de déjection torrentiels et les berges abruptes des cours d'eau temporaires,
- les lieux quelque peu protégés du fait de la persistance d'une végétation arbustive ou forestière,



- les talus abrupts bordant les routes, surtout lorsqu'il existe des cultures au-dessus,
- les petites surfaces non labourées qui demeurent souvent entre les champs secs défrichés depuis peu d'années (pas de broutage des herbes avant la récolte de blé),
- et même certains champs secs, lorsque leur défrichement est récent, et que le labour a été fait avec des instruments primitifs (certaines plantes à fortes résines sont souvent épargnées).

Ces refuges ne représentent souvent qu'une fraction infime de certaines régions naturelles, mais si on les prospecte avec soin, on peut parfois retrouver des espèces très intéressantes qui jouaient peut être un rôle important dans les pâturages primitifs. Ces plantes doivent être étudiées avec soin en vue de la régénération des terrains de parcours, ou en vue de leur culture comme fourrages (sans irrigation).

#### 6/- Utilisation actuelle des pâturages naturels - Facteurs humains.

Depuis que l'homme est apparu sur la terre, il n'a pu se perpétuer et se multiplier qu'en exploitant la nature sous ses formes les plus diverses, et plus spécialement en utilisant toutes les ressources que lui fournissait le monde végétal. Pendant les dizaines de millénaires de l'époque paléolithique, cette exploitation de la végétation représentait sans doute peu de chose, et la végétation n'était profondément modifiée que par les grands bouleversements climatiques (glaciation). C'est l'apparition de l'agriculture et des premières grandes communautés sédentaires qui, en favorisant l'accroissement de la population humaine, a marqué le début de l'exploitation systématique de la végétation naturelle. Depuis cette époque néolithique, la végétation n'a fait que reculer devant le feu, la hache, la charrue, les animaux domestiques et finalement l'érosion. Les méthodes agricoles restant très primitives, les terres étaient vite épuisées et il fallait constamment en conquérir de nouvelles aux dépens des forêts et des pâturages.

Cette destruction a pris toute son ampleur dans les pays où se sont développés les plus anciennes civilisations (Asie occidentale, Inde, Chine), qui sont aussi pour la plupart des pays à climat particulièrement rude (longues périodes de sécheresse, grands écarts de températures), où la végétation naturelle a beaucoup plus de peine à se reconstituer que dans les pays à

climat humide et à températures moins variables. Ainsi, les forêts ont peu à peu laissé la place aux steppes, et les steppes elles-mêmes sont souvent devenues des déserts ...

Il n'est pas nécessaire de faire appel à d'hypothétiques changements climatiques pour expliquer le recul de la végétation naturelle au cours de la période historique - c'est-à-dire depuis environ 5000 ans - l'action de l'homme est une explication largement suffisante.

Actuellement, seules certaines forêts tropicales échappent encore (mais plus pour bien longtemps) à l'exploitation humaine. Partout ailleurs, la marque de l'homme est plus ou moins profonde et définitive, et la végétation naturelle est souvent très différente de ce qu'elle serait si l'homme n'avait jamais existé.

Dans les pays à climat tempéré et régulièrement humide, il a été relativement facile d'arrêter la destruction des ressources végétales naturelles, l'érosion ayant rarement eu, dans ces pays, des effets désastreux. Une sorte d'équilibre a fini par s'établir entre les terres cultivées, les pâturages et les forêts.

Il n'en va pas de même dans les pays à climat sec, tropicaux, méditerranéens ou autre, dans lesquels, les destructions se sont poursuivies presque sans discontinuité depuis la préhistoire. L'affaiblissement et la destruction de la couverture végétale naturelle ont presque toujours été suivis par l'érosion des sols, les steppes pauvres et discontinues ont pris de plus en plus d'extension, et il est certain que ce phénomène n'a fait que s'accélérer au cours des derniers siècles, comme en témoignent certains documents historiques. La situation est devenue d'autant plus critique que le machinisme moderne a donné aux hommes à la fois des moyens d'action et des besoins nouveaux, si bien que dans certains pays le recul de la végétation a été bien plus grave au cours des trente dernières années qu'il ne l'avait été pendant les derniers siècles.

A l'heure actuelle, l'humanité doit faire face à une accélération générale des phénomènes de désertification (surtout dans les pays à climat aride et semi-aride).

Il est certain que l'homme devrait exploiter la nature en fonction de ses besoins et du développement des civilisations successives, mais cette exploitation incontrôlée a trop souvent détruit l'équilibre biologique naturel : toute végétation arborescente a été supprimée sur des étendues immenses, le surpâturage a

peu à peu éliminé les bonnes espèces fourragères, l'irrigation mal dirigée a souvent fait apparaître le sel en surface, mais surtout l'appauvrissement ou la disparition de la couverture végétale naturelle dans les montagnes a modifié gravement le régime des sources et des cours d'eau, et l'érosion a pris une ampleur telle que la plus grande partie des anciens sols forestiers ou pastoraux ont été détruits. Un peu partout, les roches du sous-sol apparaissent, et les terres sont profondément ravinées ; si bien que l'homme a dû abandonner de vastes surfaces autrefois cultivées, et sur lesquelles la végétation pastorale n'a souvent pas pu se réinstaller. De plus, le fumier étant presque entièrement utilisé comme combustible, les rendements agricoles sont souvent très bas, la pratique des jachères est absolument générale, et les sols cultivés sont particulièrement sensibles à l'érosion. Le résultat final est que chaque année, les rivières transportent à la mer des millions de mètres cubes de limons arrachés aux sols des montagnes et des plaines, et ces sols ne se régénèrent pas, ou si peu ...

Dans les pays à climat aride ou semi-aride, l'action de l'homme sur la végétation naturelle se manifeste de multiples façons :

- élimination des arbres forestiers déjà clairsemés par la nature du milieu physique, par le feu, l'écorticage ou la hâche, broutage des repousses par les chèvres, arrachage des souches,
- labour des sols forestiers et pastoraux (le plus souvent pour la culture du blé en sec),
- surpâturage des herbes naturelles par les troupeaux (spécialement moutons et chèvres), disparition progressive des espèces fourragères au profit des espèces indésirables ou nuisibles,
- arrachage des espèces buissonnantes ou simplement un peu ligneuses pour s'en servir de combustible,
- piétinement et tassement des sols par les animaux domestiques, d'où mauvaise infiltration, et disparition des herbes prenant leur eau en profondeur,
- dissémination par les animaux des graines d'espèces indésirables,
- extension des espèces annuelles au détriment des espèces vivaces,
- suppression de toute végétation permanente à la suite du ruissellement et de l'érosion.

Une des conséquences les plus graves de l'action humaine est la dégradation des microclimats par suite de la disparition des plantes ligneuses et de l'abaissement de la hauteur moyenne de la couverture herbacée. Le vent a ainsi une action bien plus sensible sur les plantes et sur les sols ; les variations de température au sol et dans le sol sont beaucoup plus importantes, l'évaporation est bien plus intense, et même en l'absence d'érosion, les espèces les plus xérophiles (en particulier les épineuses) remplacent peu à peu les bonnes espèces fourragères, défavorisées physiquement (surpâturage) et physiologiquement (aridité croissante du climat). Cette dégradation des microclimats est certainement la raison pour laquelle de nombreuses espèces (en particulier arbustives ou forestières) ne se reproduisent plus, et c'est le principal obstacle au reboisement dans les régions sèches.

L'action destructive de l'homme a été si intense qu'on peut affirmer que certaines régions (tant dans les plaines que sur les hautes montagnes) ont actuellement une végétation très différente - à la fois dans son aspect et dans sa composition botanique - de ce qu'elle était il y a 2000 ou 3000 ans. Sur d'immenses étendues des terrains de parcours, les plantes dominantes ou quelques peu abondantes, sont presque toutes des mauvaises herbes peu ou pas palatables. Enfin, la déplorable habitude d'utiliser le fumier comme combustible entraîne un appauvrissement rapide des terres de culture, à la fin plus ou moins définitivement abandonnées, d'où une extension toujours plus grande des labours au détriment des terrains de parcours.





**Photo 1** - La photo a été prise le 7 Mai 1966 ; les animaux sont très chétifs ; ils n'ont que la peau et les os.

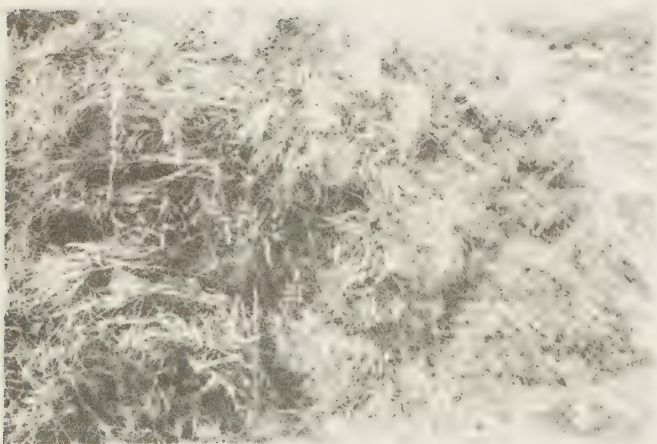


**Photo 3** - L'arrachage du *Lactuca orientalis* pour servir de combustible,



**Photo 2** - Le paysage de la région N.E. de Téhéran (65 km.), c'est le début du printemps, on voit la neige sur les montagnes ; les plantes ont commencé à germer, mais déjà le berger a amené le troupeau sur les terrains du parcours.



**Photo 1 - L'arrachage d'Alhagi Camelorum pour servir de combustible et d'alimentation aux animaux durant l'hiver.**



**Photo 2 - Terrain de parcours (à côté de la station d'Homand), labouré en vue de la culture du blé en sec. Le labourage est perpendiculaire aux courbes de niveaux.**

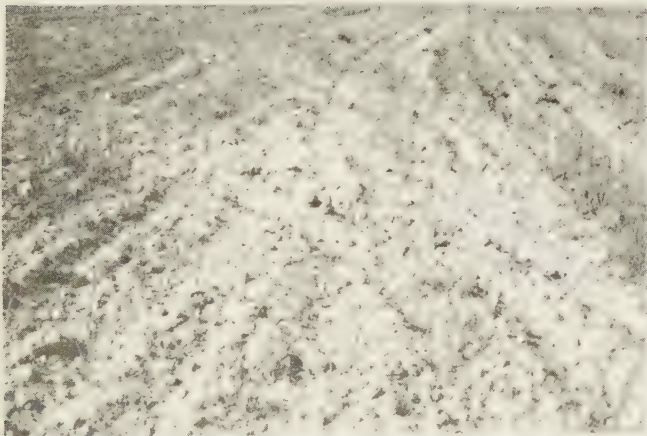


**Photo 3 - Le même terrain (photo 2) l'année suivante. Maintenant il est cultivé en sec, mais il ne produira pas même la quantité de grains qu'on a semé!**





**Photo 1** - Un pâturage naturel d'assez bonne qualité (1800 m. d'alt.), avec *Artemisia Aucheri*, *Noaea mucronata* etc. La partie du haut a été labourée en vue de la culture du blé en sec.

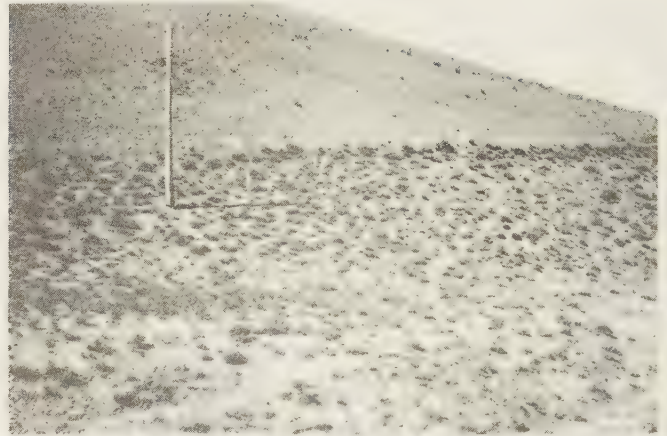


**Photo 2** - Un autre exemple de labour des terrains de parcours en vue de la culture du blé en sec. Dans un an ou deux ce terrain sera abandonné, car, les précipitations ne sont pas suffisantes. Il sera envahi par les mauvaises herbes non palatables. Après, c'est l'érosion qui commencera,



**Photo 3** - Le même terrain (photo 2) 2 ans après le labour ; c'est un terrain abandonné.

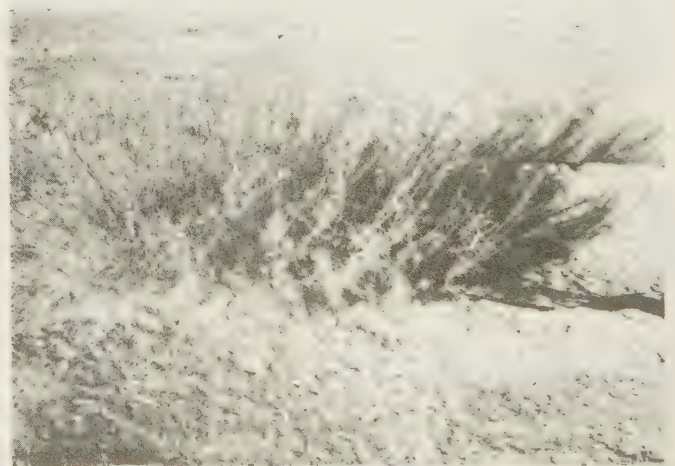


**Photo 4** - *Le Tamarix spp.* (à 10 km. N. du Ghom), brouté par les animaux ; (les précipitations sont inférieures à 200 mm par an.)

## DESCRIPTION DE LA STATION D'HOMAND.

Nos investigations personnelles ont porté sur la station du Service des Fourrages et des Pâturages d'Homand. Nous en donnerons d'abord ci-dessous, les caractéristiques principales avant d'en évoquer la flore pastorale et d'exposer notre méthode de travail.

### Situation :

A 72 km à l'Est de Téhéran sur la route de Firouz Koh, altitude 1.800-1.850 m.

### Sol :

Le sol de la station est homogène sur toute la surface et c'est seulement l'épaisseur du sol qui varie d'un côté à l'autre (de 15 à 35 cm). Le sol en surface est un mélange d'argile et de sable fin (argile sableux). La roche mère est calcaire, très dure, très compacte, beaucoup plus claire que le sol supérieur.

### Climat :

Le poste météorologique a été établi dès 1963 à Homand, nous avons réuni les données climatiques, durant les années 1963-1964, 1965 et 1966, que nous donnons ci-après :

| Mois<br>1963 | Moy. des temp.<br>min. en C° | Minimum<br>absolu en C° | Moy. des temp.<br>max. en C° | Humidité<br>relative % | Précip.<br>en mm |
|--------------|------------------------------|-------------------------|------------------------------|------------------------|------------------|
| Janvier      | -4,7                         | -10,0                   | 8,1                          | 43                     | 32,6             |
| Février      | -1,4                         | -14,3                   | 8,7                          | 50                     | 126,0            |
| Mars         | 0,0                          | -12,0                   | 8,5                          | 33                     | 13,7             |
| Avril        | 3,8                          | -1,0                    | 15,9                         | 41                     | 22,9             |
| Mai          | 5,9                          | -4,0                    | 16,2                         | 43                     | 93,5             |
| Juin         | 10,3                         | 7,0                     | 27,7                         | 55                     | ---              |
| Juillet      | 15,9                         | 10,5                    | 31,8                         | 18                     | ---              |
| Août         | 15,2                         | 12,5                    | 31,5                         | 23                     | 15,0             |
| Septembre    | 8,6                          | 4,5                     | 24,4                         | 21                     | 14,0             |
| Octobre      | 5,6                          | 2,4                     | 17,1                         | 40                     | 16,8             |
| Novembre     | -1,3                         | -11,0                   | 10,7                         | 41                     | 35,2             |
| Décembre     | -7,1                         | -19,0                   | 17,0                         | 65                     | 135,4            |
|              |                              |                         |                              |                        | 504,7            |



| Mois<br>1964 | Moy. des temp.<br>min. en C° | Minimum<br>absolu en C° | Moy. des temp.<br>max. en C° | Humidité<br>relative % | Précip.<br>en mm |
|--------------|------------------------------|-------------------------|------------------------------|------------------------|------------------|
| Janvier      | -18,2                        | -22,6                   | -6,7                         | 36                     | 112,0            |
| Février      | -7,3                         | -14,8                   | 1,1                          | 62                     | 156,9            |
| Mars         | 1,1                          | -1,8                    | 15,2                         | 53                     | 46,8             |
| Avril        | 1,7                          | -4,6                    | 12,5                         | 57                     | 24,0             |
| Mai          | 7,7                          | 0,8                     | 23,3                         | 20                     | —                |
| Juin         | 11,7                         | 7,4                     | 28,1                         | 26                     | 1,6              |
| Juillet      | 17,7                         | 14,2                    | 31,8                         | 19                     | —                |
| Août         | 15,0                         | 11,2                    | 31,7                         | 22                     | —                |
| Septembre    | 9,9                          | 5,8                     | 25,8                         | 25                     | —                |
| Octobre      | 0,7                          | -6,0                    | 26,0                         | 34                     | 0,8              |
| Novembre     | -7,6                         | -19,4                   | 11,3                         | 37                     | 29,4             |
| Décembre     | -11,5                        | -18,6                   | 2,0                          | 47                     | 34,6             |
|              |                              |                         |                              |                        | 406,1            |
| <u>1965</u>  |                              |                         |                              |                        |                  |
| Janvier      | -11,6                        | -15,2                   | -0,9                         | 65                     | 125,8            |
| Février      | -8,0                         | -15,2                   | 2,1                          | 60                     | 22,3             |
| Mars         | -4,3                         | -10,0                   | 7,0                          | 57                     | 111,8            |
| Avril        | 1,4                          | 0,6                     | 13,9                         | 35                     | —                |
| Mai          | 8,3                          | 1,6                     | 23,3                         | 25                     | 3,4              |
| Juin         | 11,6                         | 7,4                     | 27,5                         | 24                     | 7,8              |
| Juillet      | 13,7                         | 10,2                    | 30,4                         | 20                     | 1,6              |
| Août         | 13,7                         | 10,2                    | 29,7                         | 21                     | 3,8              |
| Septembre    | 9,2                          | 3,8                     | 24,3                         | 29                     | 3,7              |
| Octobre      | 5,9                          | 0,4                     | 17,1                         | 44                     | 41,5             |
| Novembre     | 3,2                          | -2,0                    | 12,2                         | 58                     | 33,4             |
| Décembre     | -6,4                         | -18,2                   | 4,3                          | 63                     | 13,6             |
|              |                              |                         |                              |                        | 368,7            |
| <u>1966</u>  |                              |                         |                              |                        |                  |
| Janvier      | -2,3                         | -7,2                    | 9,0                          | 56                     | 30,0             |
| Février      | -3,5                         | -6,8                    | 6,2                          | 64                     | 56,4             |
| Mars         | -2,0                         | -9,8                    | 7,3                          | 64                     | 88,2             |
| Avril        | 2,8                          | -2,8                    | 14,8                         | 49                     | 38,5             |
| Mai          | 7,7                          | 1,6                     | 20,7                         | 36                     | 48,8             |
| Juin         | 11,1                         | 8,0                     | 29,6                         | 22                     | —                |
| Juillet      | 13,1                         | 7,8                     | 31,6                         | 21                     | —                |
| Août         | 11,7                         | 7,8                     | 30,0                         | 23                     | —                |
| Septembre    | 9,3                          | 7,0                     | 26,0                         | 25                     | 2,0              |
| Octobre      | 5,2                          | 1,2                     | 15,6                         | 54                     | 73,7             |
| Novembre     | -1,5                         | -6,6                    | 12,7                         | 28                     | —                |
| Décembre     | -5,4                         | -13,4                   | 6,6                          | 54                     | 26,5             |
|              |                              |                         |                              |                        | 364,1            |

La moyenne des précipitations annuelles sur 4 ans est égale à 411 mm. La majorité des précipitations a lieu durant les mois de Janvier, Février et Mars. D'après le quotient d'EMBERGER, ce climat est du type méditerranéen, semi-aride, à hiver très froid. Nous avons calculé les Q2, m, M et P.

Q2 = 34,6

m = 10,5

M = 31,4

P = 411

En ce qui concerne la période de sécheresse, on peut dire d'après les données climatiques de 4 ans, qu'il y a une période sèche de 4 à 6 mois, mais pour bien distinguer cette période, il faudrait avoir les données climatiques pour une période plus longue de l'ordre de 20 ans.

La température minimale absolue est descendue jusqu'à -22,6° C au mois de Janvier de l'année 1964, donc toutes les plantes introduites à Homand ont résisté à cette température.

#### La flore de la station d'Homand.

Nous avons trouvé dans la station d'Homand les espèces spontanées ci-après que nous avons classées par ordre de dominance.

- . *Hulthemia persica*
- . *Noea mucronata* (Forsk.) Asch. et Schw.
- . *Bromus tectorum* L.
- . *Astragalus* sp.
- . *Lactuca orientalis* Boiss.
- . *Taraxacum officinalis* L.
- . *Agropyron Aucheri* Boiss.
- . *Kochia prostrata* (L.) Schrad
- . *Artemisia Aucheri* Boiss.
- . *Chenopodium album* L.
- . *Reseda lutea* L.
- . *Stipa barbata* L.
- . *Eremurus* sp.
- . *Phlomis Olivieri* Benth.
- . *Boisiera pumilio* (rin.) Hack
- . *Lactuca Scariola* L.
- . *Tragopogon* sp.
- . *Linaria lineolata* Boiss.
- . *Centaurea Cyanus* L.

- . *Malva parviflora* L.
- . *Anchusa strigosa* Lalull
- . *Hyoscyamus niger* L.
- . *Hypecoum pendulum* L.
- . *Turgenia latifolia* hoffun
- . *Polygonum* sp.
- . *Onobrychis Gaubae* Bornum
- . *Medicago sativa* L.

#### METHODE DE TRAVAIL.

La station d'Homand appartient au "Service des fourrages et de pâturages" du Ministère de l'Agriculture de l'Iran.

Avant notre entrée en fonction, Monsieur H. PABOT y avait semé différentes espèces pastorales et fourragères indigènes ou étrangères, mais il n'a malheureusement pu entreprendre aucune recherche scientifique méthodique. Aussi, nous avons dû commencer les travaux qu'il était possible d'entreprendre dans ce domaine en Iran (1).

La première année a été occupée à comparer les divers genres et espèces pastorales et à choisir les taxons les mieux adaptés au milieu de notre station.

Durant les quatre années suivantes, nous avons effectué les travaux énumérés ci-après :

- Etudes phénotypiques des taxons (2) les plus intéressants (comparaison des souches),

- 
- (1) La recherche scientifique en Iran, bien qu'étant actuellement en plein essor, ne permet pas (du fait du manque de données, et de l'existence limitée d'ouvrages scientifiques de base ou spécialisés) des investigations rapides et immédiatement payantes.
  - (2) Nous groupons sous ce vocable, les espèces authentiques connues que nous avons étudiées et leurs variations que nous supposons être des microtaxons, mais que nous n'avons pas encore pu analyser pour en connaître la valeur systématique réelle.

- études phénologiques des taxons considérés comme les plus intéressants,
- mesure de la courbe de croissance saisonnière des taxons retenus,
- établissement de l'histogramme de la production périodique des taxons retenus,
- l'étude de la palatabilité des taxons aux différentes saisons,
- l'étude de semis à différentes époques de l'année,
- l'étude de la profondeur des semis,
- l'étude de la pénétration des racines des divers taxons dans le sol (pénétration verticale, latérale et zone principale de localisation des racines),
- l'étude de la teneur en eau des plantes fraîches aux dates différentes,
- l'appréciation des couleurs des individus sur pied à diverses époques.

#### 1/- Les études phénotypiques.

En ce qui concerne les études phénotypiques, nous avons comparé les diverses souches d'espèces du point de vue de la : densité du feuillage, de la rigidité des feuilles, du type de port, de la couleur en été, de la repousse à la fin de l'été et à l'automne.

#### 2/- Les études phénologiques.

En ce qui concerne la phénologie, nous avons considéré :

- 1)- la germination : c'est la date de la germination des semences.
- 2)- La végétation : nous avons considéré 3 stades :
  - Vg1 = le commencement de la croissance,
  - Vg2 = le maximum de la croissance,
  - Vg3 = la fin de la croissance.
- 3)- L'épiaison : c'est le stade d'apparition des épis ou des bourgeons.



4)- Le stade de floraison : nous avons retenu trois stades :

- Fl1 = le commencement de la floraison,
- Fl2 = le moment où la majorité des fleurs sont épanouies,
- Fl3 = le stade de la fin de la floraison (les dernières fleurs de la plante).

5)- Le stade de la production des semences : nous y avons retenu également trois stades :

- Fr1 = le stade du commencement de la production,
- Fr2 = le stade où la majorité des semences sont mûres,
- Fr3 = le dernier stade de la fructification.

6)- L'état sec : le moment où la croissance est terminée et où la plante se dessèche.

3/- La courbe de croissance.

En ce qui concerne la courbe de croissance, nous avons établi les courbes de croissances saisonnières, en mesurant la hauteur et le diamètre moyen aux différents stades de la croissance, et nous avons porté la somme des hauteurs et des diamètres (le volume de la partie aérienne de la plante en fonction du temps, somme de  $h$  et de  $d$  sur l'ordonnée, les moments d'observation sur l'abscisse).

Au-dessous de l'abscisse ont été indiqué la longueur des périodes de végétation et la couleur (voir fig. 1).

4/- L'histogramme de la production.

En ce qui concerne l'histogramme de la production, nous avons procédé de la manière suivante :

Juste avant le démarrage de la végétation printanière, nous avons choisi un certain nombre d'individus aussi identiques que possible au taxons considéré.

Sur ces individus choisis, nous avons pris au hasard 4 couples numérotés 3, 5, 2 et 4 .

Le couple n° 3 a été coupé le 24 Avril,  
 Le couple n° 5 a été coupé le 24 Mai,  
 Le couple n° 2 a été coupé le 24 Juin,  
 Le couple n° 4 a été coupé le 24 Juillet.

Nous avons pesé (en sec) chacune des récoltes obtenues.  
 Les résultats sont exprimés en gr. et divisés par 2 pour avoir  
 la production d'un seul individu.

En Juillet (24 Juillet), nous avons fait une deuxième  
 coupe des couples 3, 5 et 2 et la première coupe du couple 4.

Enfin, le 24 Octobre, lorsque la repousse d'automne était  
 faite. Nous avons procédé à la troisième coupe (couples 3, 5 et  
 2, et le deuxième pour le couple 4).

Le tableau ci-dessous résume ce protocole.

| N° couple | DATES DES COUPES |            |            |            |            |
|-----------|------------------|------------|------------|------------|------------|
|           | 24 Avril         | 24 Mai     | 24 Juin    | 24 Juillet | 24 Octobre |
| 3         | 1ere coupe       |            |            | 2ème coupe | 3ème coupe |
| 5         |                  | 1ere coupe |            | 2ème coupe | 3ème coupe |
| 2         |                  |            | 1ere coupe | 2ème coupe | 3ème coupe |
| 4         |                  |            |            | 1ere coupe | 2ème coupe |

#### 5/- La palatabilité.

En ce qui concerne l'étude de la palatabilité, nous  
 avons personnellement essayé de faire pâturer chaque espèce par  
 les moutons, la durée de broutage par les moutons était de 10  
 minutes ; les essais ont été effectués à une heure fixe tous les  
 jours (7 h du matin). Nous avons exprimé quatre valeurs diffé-  
 rentes pour la palatabilité relative des différentes espèces.

- 0 = pas broutée par les moutons,
- 1 = la palatabilité faible,
- 2 = la palatabilité assez bonne (moyenne),
- 3 = la palatabilité bonne.

6/- La date des semis.

Pour avoir une idée sur la date la plus favorable aux semis, nous avons semé, à différentes époques, 1 gr de semence (nombre de grains compté), sur des lignes espacées de 50 cm, chaque graine étant espacée de 10 cm du suivant. Puis, les germinations ont été comptées.

7/- La profondeur des semis.

En ce qui concerne la profondeur du semis, nous avons semé au même moment 1 gr de semence (nombre de graine compté) à des profondeurs différentes de la même manière que pour la date de semis, puis nous avons compté le nombre des plantes poussées à chaque essai.

8/- L'enracinement.

En ce qui concerne la pénétration des racines, nous avons fait un profil d'environ 2 m de profondeur juste à côté de la plante, lavé le sol autour des racines, jusqu'à la mise à nu de tout le système racinaire. Nous avons mesuré la pénétration verticale, latérale et la zone principale de pénétration des racines des espèces choisies.

9/- La teneur en eau.

La teneur en eau a été déterminée par différence entre le poids de la matière fraîche et celui de la matière sèche jusqu'à poids constant. La dessiccation était faite à l'air libre.

10/- La couleur.

En ce qui concerne les couleurs, nous avons plus ou moins arbitrairement distingué les suivantes :

Verte = (V.) - lorsque plus de 75 % des parties aériennes de la plante sont vertes.

Vert-jaune = (V.J.) - lorsque 50-75 % des parties aériennes de la plante sont vertes.

Jaune-vert = (J.V.) - lorsque 25-50 % des parties aériennes de la plante sont vertes.

Jaune = (J.) - lorsque moins de 25 % des parties aériennes de la plante sont vertes (75-100 % des parties aériennes sont jaunes).



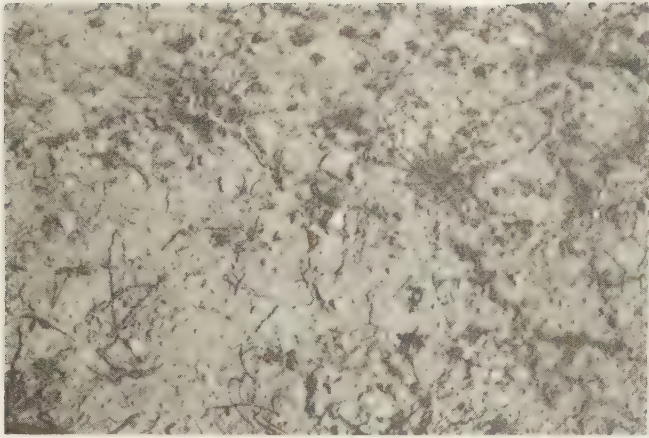


**Photo 1** - La couverture végétale en dehors de la station d'Homand (non cloturée), on y voit *Hulthemia persica*.



**Photo 2** - Une partie de la station d'Homand a été cloturée pendant 10 ans. La végétation existant sur cette partie de la station est formée de quelques plantes épineuses ; en haut on voit *Noaea mucronata*.

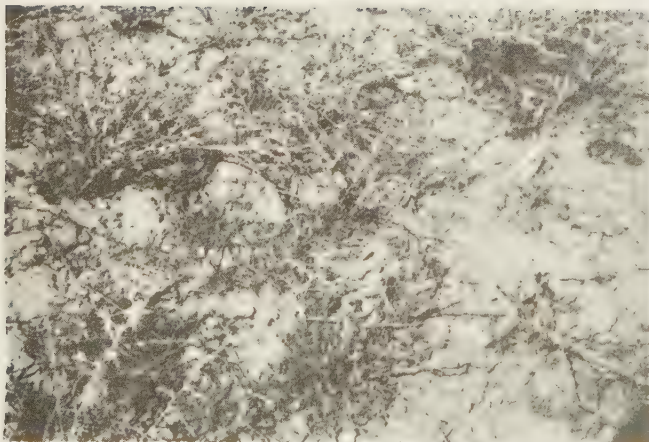


**Photo 3** - Une autre partie de la station d'Homand. La surface du sol est envahie uniquement par *Hulthemia persica* et très peu de graminées annuelles (*Bromus tectorum*).

TROISIEME PARTIE

ETUDE AUTOECOLOGIQUE DES

.....

BONNES ESPECES PASTORALES

.....





**Photo 1** - Une autre partie de la station d'Homand. *Agropyron Aucheri* occupe des plaques d'un m<sup>2</sup> environ. C'est le résultat de la protection de la végétation dans le cas où une plante pastorale est considérée comme préexistante.

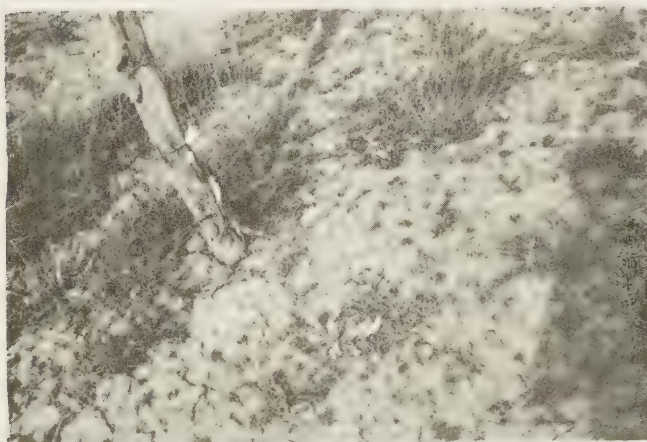


**Photo 2** - On voit bien la différence existant entre *Kochia prostrata* à l'intérieur et à l'extérieur de la clôture de la station Homand.



LES PLANTES PASTORALES ETUDIEES.

A/- LES GRAMINEES.

Agropyron, J. Gaertn, 1770.

( Agropyrum, Roem et Sch. 1817).

1/- AGROPYRON DESERTERUM.

(Fisch.) Schult., Mant., **2** : 412.

a) Synonymes.

Triticum deserterum, Fisch., ex. link, Enum.  
Hort. Berol., **1** : 97, 1821.

b) Description. (1)

Plantes vivace, à racines fibreuses, tiges dressées, chaume courbé à la base, de 25 - 50 (60) cm de hauteur, glabre, scabre sous les épis. Gaine de feuilles basales velues, couvertes de poils blancs, ou glabrescente. Feuilles rudes, glauques - vertes, involutées, 2 - 3 mm de large, glabrescentes, fines. Epi court, linéaire, sub-cylindrique de 2,5 - 7 cm de long et 0,5 - 0,9 cm de large. Epillets imbriqués ; glumes ovales lancéolées, glabres, scabres (rarement ciliées) ; glumelle 0,5 - 0,8 cm de long, lancéolée, glabre (rarement pubescente) ; rachis poilu.

c) Noms vulgaires.

Anglais : "Standard" crested wheat grass. Desert wheat grass.

---

(1) Sources : P. Yu. TREZHEVITS and B.K. SCHISHKIN, Flore of U.S.S.R.

d) Usages - Valeur agronomique :

Espèce non spontanée en Iran, souvent cultivée en Europe septentrionale et en Amérique du Nord, seule ou en association avec la Luzerne et le Mélilot.

Dans la région sèche de l'Iran, cette plante pousse très bien en "dry - farming". Sa croissance est rapide. Elle fleurit généralement la première de toutes les espèces d'Agropyron. On la fait pâturer avant l'épiaison, car, plus tard, elle devient tellement ligneuse que les animaux la refusent.

Une pluviosité annuelle de 200 - 300 mm est suffisante, pour assurer sa végétation. Ses exigences sont très modestes. Elle supporte bien la sécheresse, moins bien la grande chaleur. Dans cette région de l'Iran, elle convient à la création de pâturages.

La germination et la multiplication en sont très faciles ; il n'y a pas de difficulté pour l'ensemencement de grandes surfaces. La production de semences est abondante. Cet Agropyron est intéressante pour les régions montagneuses. Il peut se maintenir pendant de très nombreuses années et peut se ressemer naturellement.

A Homand, sa croissance s'arrête durant l'été, à cause de la température.

En Russie (dans la République du Kazakistan), la culture de l'Agropyron deserterum en "dry - farming" ; a eu beaucoup de succès dans des régions qui reçoivent au moins 160 mm de précipitations. On a pu cultiver cette plante également sur les sables mobiles en vue de la fixation des dunes.

Généralement au Kazakistant, on sème l'Agropyron deserterum juste après la disparition de la neige à une profondeur de 3 cm, la quantité de semence utilisée est de 12 kg/ha.

La plante peut être exploitée dès la deuxième année. Au printemps, on fait pâturer 4 moutons par hectare pour une période de un mois et demi ; après, on la laisse croître en vue de la production du fourrage. On peut obtenir à peu près une tonne de foin par hectare. Le pâturage peut se maintenir durant de très nombreuses années.

e) Etudes phénologiques :

Nous donnons ci-après le tableau (n° 5) d'étude phénologique d'Agropyron deserterum (à Homand).

Tableau 5

| Type<br>biologique     | Nom et n°<br>d'échantillon<br>ou souche  | Endres            | Germination |           | Végétation |           |           | Floraison |           |           | Fructification |           |           | Remarques                                     |
|------------------------|------------------------------------------|-------------------|-------------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------------|-----------|-----------|-----------------------------------------------|
|                        |                                          |                   | Vg.         | Vg.       | Vg.        | Vg.       | Vg.       | Fl.       | Fl.       | Fl.       | Fr.            | Fr.       | Fr.       |                                               |
| Muscivore<br>mammifère | Acropora<br>desertum<br>Frac<br>Schubert | Phénologie        | 27<br>Mars  | 20<br>Jn. | 20<br>Nov. | 23<br>Mai | 23<br>Mai | 12<br>Jn. | 20<br>Jn. | 28<br>Jn. | 13<br>Jn.      | 10<br>Jn. | 16<br>Jn. | Pour les<br>abréviations<br>voir pp.<br>55-59 |
|                        |                                          | Mois              | J. F.       | M.        | A.         | M.        | M.        | J.        | J.        | A.        | S.             | O.        | N.        |                                               |
|                        |                                          | Couleur           |             | verte     |            | V.        | V.        | V.        | V.        | J.V.      | V.J.           | V.J.      | V.        |                                               |
|                        |                                          | Palatabilité      |             |           |            | 0         | 3         | 1         | 0         | 0         | 0              | 1         | 2         |                                               |
|                        |                                          | Hauteur<br>en cm  |             |           | 12         | 20        | 20        | 55        | -         | 8         | 10             | 13        | 18        |                                               |
|                        |                                          | Diamètre<br>en cm |             |           | 0          | 16        | 16        | 25        | -         | 10        | 23             | 23        | 27        |                                               |
|                        |                                          | Phénologie        | 20<br>Mars  | 19<br>Jn. | 12<br>Nov. | 18<br>Mai | 18<br>Mai | 7<br>Jn.  | 10<br>Jn. | 22<br>Jn. | 10<br>Jn.      | 14<br>Jn. | 14<br>Jn. |                                               |
|                        |                                          | Mois              | J. F.       | M.        | A.         | M.        | M.        | J.        | J.        | A.        | S.             | O.        | N.        |                                               |
|                        |                                          | Couleur           |             | verte     |            | V.        | V.        | V.        | V.        | J.V.      | V.J.           | V.J.      | V.        |                                               |
|                        |                                          | Palatabilité      |             |           | 0          | 3         | 3         | 1         | 0         | 0         | 0              | 1         | 2         |                                               |
| Géolobale              |                                          | Hauteur<br>en cm  |             |           | 20         | 20        | 20        | 60        | -         | -         | 15             | 25        | 26        | 1966                                          |
|                        |                                          | Diamètre<br>en cm |             |           | 12         | 19        | 19        | 63        | -         | -         | 10             | 20        | 24        |                                               |

Remarques :

- 1) La couleur des souches numéros 217 et 1174 durant les mois d'Août, Septembre et Octobre 1965 a été successivement : V.J., V., V..
- 2) On a noté les chiffres ci-après pour la croissance des souches numéros 217 et 1174 en 1965.

| MOIS           | Avril | Mai | Juin | Juillet | Août | Septembre | Octobre | Novembre |
|----------------|-------|-----|------|---------|------|-----------|---------|----------|
| Hauteur en cm  | 12    | 20  | 60   | —       | 25   | 28        | 32      | 34       |
| Diamètre en cm | 9     | 16  | 30   | —       | 15   | 25        | 28      | 36       |

f) Caractères phénotypiques des souches d'Agropyron deserterum:

H. PAROT a remarqué que cette graminée présentait des variations et il s'est procuré des caryopses de l'espèce cultivée aux Etats Unis et en France.

Nous avons expérimenté, par des cultures comparées, ces différentes souches pour rechercher des écotypes, malheureusement, il nous a été impossible de nous procurer des souches d'origine Soviétique.

Les résultats de ces cultures comparées, figurent dans les tableaux et graphiques suivants (fig. 1, 2, tableau 6).

On peut en conclure qu'Agropyron deserterum présente plusieurs écotypes. Le manque de matériel ne nous a pas permis malheureusement d'aller plus loin, notamment pour faire des comparaisons d'histogrammes de production.



Tableau 6

| N° des souches | Origine des souches                                | Couleur en été | Densité du feuillage | Rigidité des feuilles | Type de port  | Repousse |
|----------------|----------------------------------------------------|----------------|----------------------|-----------------------|---------------|----------|
| 206            | Introduit d'A-mérique à Ka-radj puis à Homand      | V.J.           | D.F.                 | T.S.                  | dressé        | A.B.     |
| 207            | Idem                                               | V.J.           | L.F.                 | R.                    | 99            | Peu      |
| 217            | Idem                                               | Verte          | F.                   | T.S.                  | 99            | bonne    |
| 1027           | Reçu des U.S.A. et introduit di-rectement à Homand | V.J.           | F.                   | R.                    | 99            | Peu      |
| 1028           | Idem                                               | V.J.           | L.F.                 | R.                    | 99            | A.B.     |
| 1029           | Idem                                               | V.J.           | D.F.                 | T.S.                  | 99            | A.B.     |
| 1030           | Idem                                               | V.J.           | D.F.                 | T.S.                  | 99            | A.B.     |
| 1031           | Idem                                               | Verte          | F.                   | T.S.                  | 99            | A.B.     |
| 1232           | Idem                                               | Verte          | F.                   | T.S.                  | 99            | A.B.     |
| 1033           | Idem                                               | Verte          | F.                   | T.S.                  | dressé ouvert | A.B.     |
| 1034           | Idem                                               | Verte          | L.F.                 | T.S.                  | dressé        | A.B.     |
| 1102           | Idem                                               | V.J.           | L.F.                 | S.                    | 99            | A.B.     |
| 1142           | Reçu de Genest France                              | V.J.           | L.F.                 | R.                    | 99            | A.B.     |
| 1174           | U.S.A.                                             | Verte          | F.                   | S.                    | 1.            | bonne    |

V.J. = vert-jaune - A.B. = assez bonne - D.F. = densément feuillée  
 F. = moyenne feuillée - L.F. = lachement feuillée - T.S. = très souple  
 S = souple - R. = rigides.

g) La courbe de croissance :

La courbe de croissance est représentée dans la figure 1 ci-dessous pour les 14 souches cultivées en 1965 à Homand.

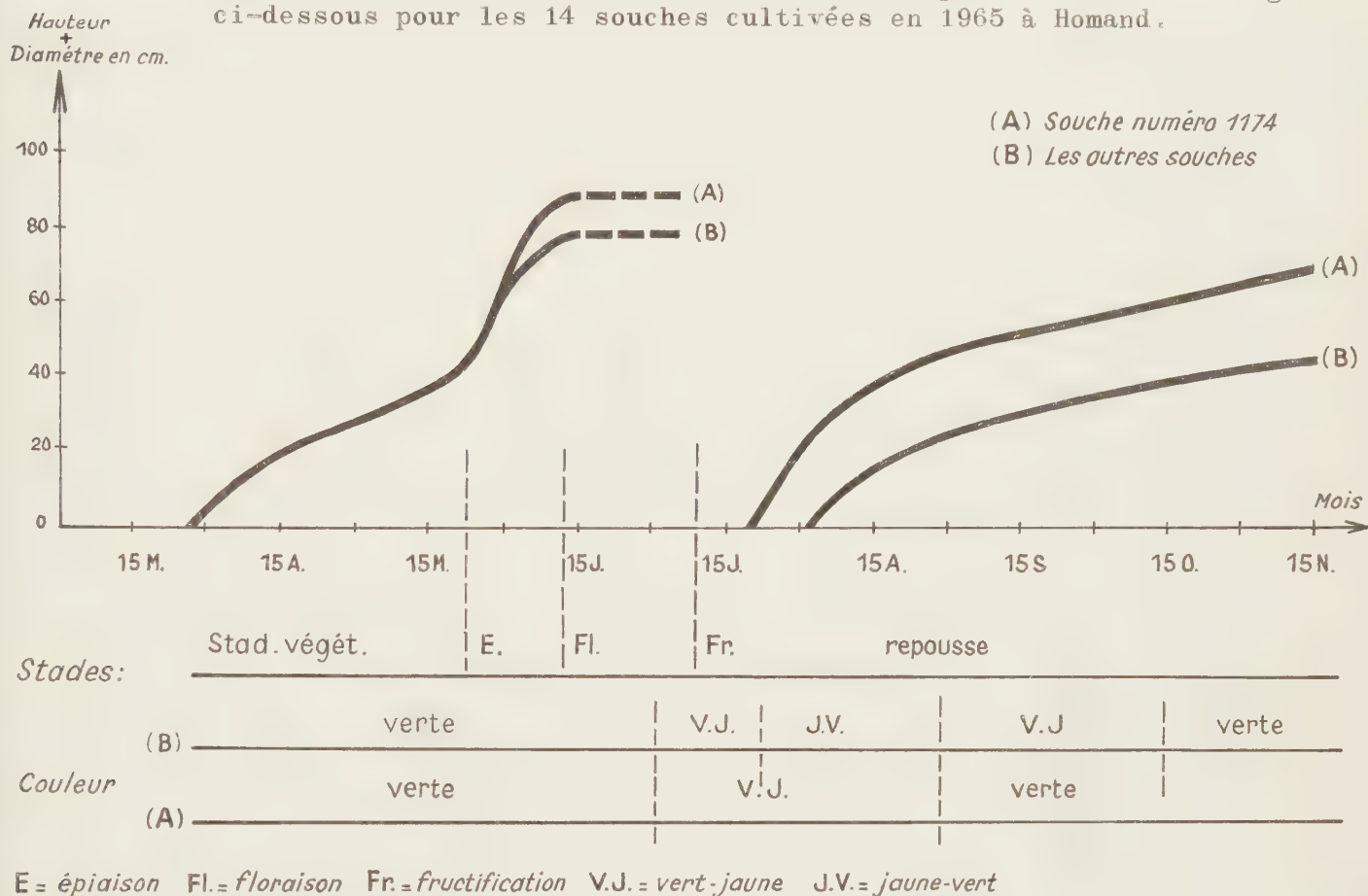


Fig. 1 - COURBE DE CROISSANCE SAISONNIERE D'AGROPYRON DESERTIERUM

(FISCH.) SCHULT A HOMAND, 1965

Il est possible de constater que jusqu'au mois de Juin, les courbes de croissance de toutes les souches sont rigoureusement identiques. A partir de Juin, la souche 1174 continue de croître rapidement alors que les autres souches présentent un ralentissement. De même, à la repousse, cette souche 1174 s'avère plus précoce (20 Juillet) et plus rapide que les autres dont le redémarrage ne s'effectue que vers le 1er Août.

f) Histogramme de la production :

L'histogramme de la production périodique chez Agropyron deserterum est le suivant :

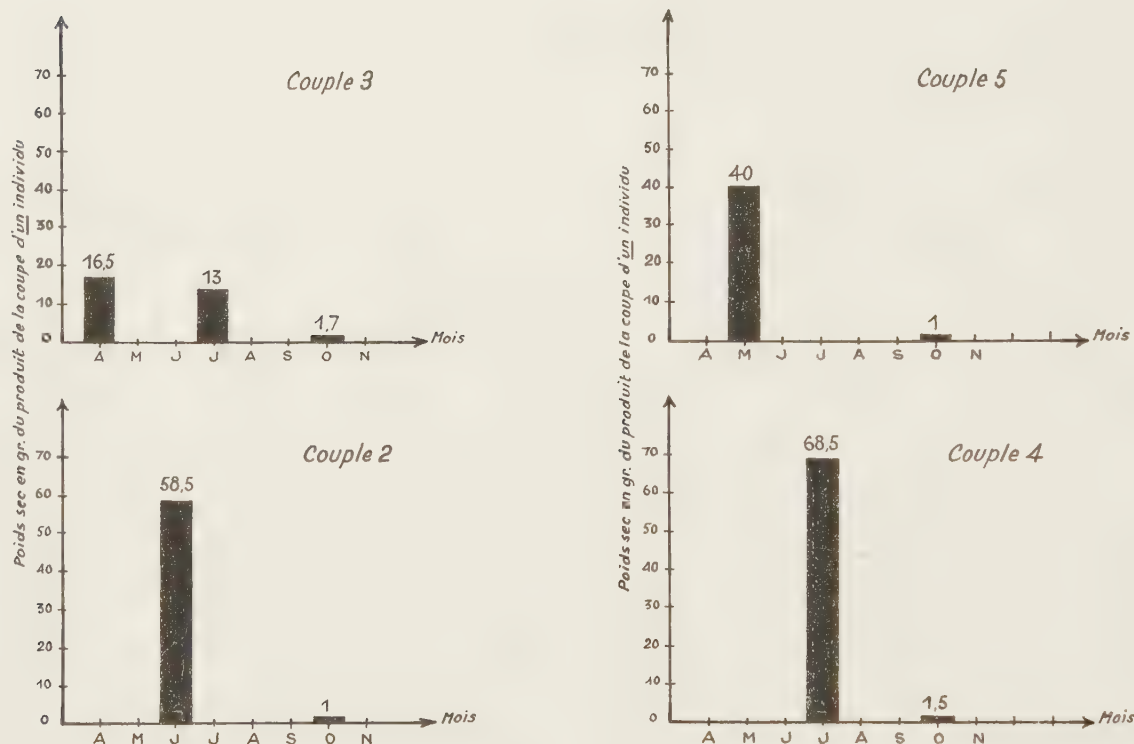


Fig. 2 - HISTOGRAMME DE LA PRODUCTION PERIODIQUE CHEZ AGROPYRON DESERTERUM (FISCH) SCHULT A HOMAND EN 1966 (SOUCHE N° 1174)

Dans l'expérience n° 1 (couple 3), il y a à l'hectare 40.000 individus dont le rendement a été de : 1248 kg, répartis de la manière suivante : 660 kg au mois d'Avril, 520 kg au mois de Juillet et 68 kg au mois d'Octobre.

Dans l'expérience n° 2 (couple 5), le rendement à l'hectare a été de : 1640 kg, répartis de la manière suivante : 1600 kg au mois de Mai, 40 kg au mois d'Octobre.

Dans l'expérience n° 3 (couple 2), le rendement à l'hectare a été de : 2380 kg, répartis de la manière suivante : 2340 kg au mois de Juin, 40 kg au mois d'Octobre.

Dans l'expérience n° 4 (couple 4), le rendement à l'hectare a été de : 2800 kg, répartis de la manière suivante : 2740 kg au mois de Juillet, 60 kg au mois d'Octobre.

Note : les semis ayant toujours été faits pour toutes les espèces, avec les mêmes écarts, il s'en suit que dans toute notre expérience, les calculs se rapportent à 40.000 individus à l'hectare. Quant à l'exploitation de cette espèce, la période la plus favorable sera donc au : mois de Mai, lorsqu'il s'agit de l'utilisation pour le pâturage, et le mois de Juillet, si l'on veut produire du foin.

i) Teneur en eau de la plante fraîche (pour la méthode, voir p. 58) :

Le tableau 7 résume les mesures.

| Dates      | Poids frais<br>en gr. | Poids sec<br>en gr. | Pourcentage<br>d'eau |
|------------|-----------------------|---------------------|----------------------|
| 24 Avril   | 54                    | 16,5                | 69,4                 |
| 24 Mai     | 99                    | 40                  | 50,4                 |
| 24 Juin    | 100                   | 58,5                | 41,5                 |
| 24 Juillet | 82,5                  | 68,5                | 16                   |
| 24 Octobre | 4                     | 1,7                 | 57,5                 |

Tableau 7 - POURCENTAGE D'EAU PAR RAPPORT AU POIDS  
DE MATIERE FRAICHE AUX DIFFERENTES DA-  
TES DE RECOLTE CHEZ : AGROPYRON DESER-  
TERUM (1966)  
(Souche 1174)



j) Epoque des semis et germinations obtenues :

Nous résumons les résultats ci-dessous.

| N°<br>de la<br>souche | Date     | Nbre<br>de<br>germinat.<br>obtenues | Date    | Nbre<br>de<br>germinat.<br>obtenues | Date    | Nbre<br>de<br>germinat.<br>obtenues | Date    | Nbre<br>de<br>germinat.<br>obtenues |
|-----------------------|----------|-------------------------------------|---------|-------------------------------------|---------|-------------------------------------|---------|-------------------------------------|
| 1174                  | 20/12/65 | 39                                  | 19/1/66 | 26                                  | 30/3/66 | 58                                  | 17/4/66 | 85                                  |
| 1174                  | "        | 51                                  | "       | 55                                  | "       | 69                                  | "       | 51                                  |

Tableau 8 - ESSAIS DE SEMIS ET GERMINATION OBTENUES AUX  
DIFFERENTES DATES POUR 1 GR. DE FRUITS (350  
CARYOPSES) D'AGROPYRON DESERTERUM

La saison la plus favorable est le printemps

k) Influence de la profondeur du semis sur la germination.

| Numéro de la souche | Profondeur du semis<br>en cm | Nbre de germinations | Profondeur du semis<br>en cm | Nbre de germinations | Profondeur du semis<br>en cm | Nbre de germinations | Profondeur du semis<br>en cm | Nbre de germinations | Profondeur du semis<br>en cm | Nbre de germinations | Profondeur du semis<br>en cm | Nbre de germinations |
|---------------------|------------------------------|----------------------|------------------------------|----------------------|------------------------------|----------------------|------------------------------|----------------------|------------------------------|----------------------|------------------------------|----------------------|
| 1174                | 1.25                         | 38                   | 2.5                          | 42                   | 3.25                         | 40                   | 5                            | 20                   | 6.25                         | 8                    | 7.5                          | 1                    |
| 1174                | 1.25                         | 8                    | 2.5                          | 16                   | 3.25                         | 44                   | 5                            | 4                    | 6.25                         | 13                   | 7.5                          | 8                    |

Tableau 9 - NOMBRE DE GRAINES AYANT GERMEES A PARTIR D'UN  
GR. DE SEMENCE (350 CARYOPSES) D'AGROPYRON DE-  
SERTERUM. SEMIS A DES PROFONDEURS DIFFERENTES  
A LA DATE DU 10 AVRIL 1966

La profondeur favorable pour le semis paraît être  
au maximum à 4 cm.

1) Enracinement :

En ce qui concerne l'enracinement, nous avons observé  
qu'Agropyron deserterum pouvait pénétrer (pied de 2 1/2 ans) à  
Homand jusqu'à 109 cm de profondeur, sur un rayon de 39 cm. La  
zone principale d'enracinement se situait à 40 cm de profondeur  
(planche 7, photo 4).

m) Résultats d'essais de naturalisation en Iran :

Dans les régions suivantes :

Gazvin (P. = 295 mm),  
Chafi (P. = 200 mm),  
Homand (P. = 411 mm).

Agropyron deserterum a donné des résultats agronomiquement intéressants, mais en proportion avec les précipitations.

En Russie, dans la République du Kazakistan, elle a donné de bons résultats dans les régions présentant un minimum de 160 mm de précipitations.

n) Résumé de nos observations quant aux exigences et aux caractères.

. Cycle végétatif : vivace.

. Epoque de semis : automne, printemps, après les pluies d'automne, ou après disparition de la neige au printemps.

. Epoque de production :

- pour la pâture, il est recommandé de faire pâtures en Mai,

- pour la fauche (foin), couper en Juillet.

. Utilisation : amélioration des terrains de parcours.

. Appetabilité : bonne à l'état jeune.

. Exigences en eau et climat : semi-aridité (250 mm de précipitations).

. Exigences et adaptation quant au sol : sol profond pour une bonne installation de ces plantes.

. Associations conseillées : semis pur ou en associations avec la Luzerne ou d'autres légumineuses.

. Tolérances particulières : bonne résistance au froid, à la sécheresse, à la dent du mouton et l'envahissement par mauvaises herbes.

. Caractéristiques intéressantes : germination lente, mais facile, production de semence très bonne, enracinement très bon.

Recommandation : il est conseillé de laisser grainer, pour favoriser l'extension de la plante par semis naturel.



AGROPYRON DESERTORUM  
(FISCH.) SCHULT.

- |             |                          |
|-------------|--------------------------|
| a - Tige    | d - Fleur                |
| b - Feuille | e - Caryopse             |
| c - Epi     | f - Stipule (oreillette) |

(ORIGINAL)



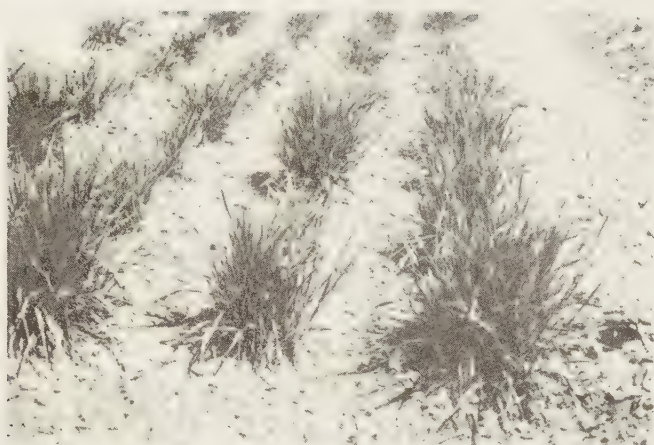


**Photo 1 - *Agropyron deserterum*** (10 Avril 1966, à Homand, en culture sèche). Hauteur : 26 cm.



**Photo 2 - *Agropyron deserterum***, la souche numéro 217 (13 Juin 1966, à Homand, en culture sèche).



**Photo 3 - Repousse d'*Agropyron deserterum***, la souche numéro 1174 (30 Octobre 1966, à Homand, en culture sèche). Hauteur : 32 cm.



**Photo 4 - Pénétration des racines chez *Agropyron deserterum***. Individu de 2 ans et demi ayant une longueur de racines de 109 cm (à Homand en culture sèche).

2/- AGROPYRON CRISTATUM.

(Schreb.) Gaertner, Nov. Comm. Acad. Petrosp., **14** : 540,  
1770

a) Synonymes :

Bromus cristatus L., Sp. Pl. : 78, 1753, Triticum cristatum M.B.I., 87, 1809 ex. Parsa, Fl. Iran **5** : 796, 1950 Agropyron pectiniforme R. et Sch., Neveski U.R.S.S., **2** : 659 1934 Eremopyrum cristatum (L.) Willk., Prodr. Fl. Hisp., **1** : 108, 1861.

b) Description : (1)

Plante vivace à racine fibreuse, tige dressée. Feuilles glaucescentes, presque rigides, linéaires, les supérieures plus courtes, Epi oblong, comprimé, distique, dense ; rachis flexueux, scabre ; épillets, pectinés, étalés à 3 - 5 (rarement 8) fleurs, linéaires - lancéolés ; glumes épaisses, uninerviées, longuement subulées, atténuées ; glumelle inférieure, lancéolée, trinerviée, en-dessus et terminée par une arête plus courte qu'elle.

c) Noms vulgaires :

Français : Chiedent à crête,

Anglais : crested wheat grass ; Fairway crested.

d) Répartition géographique en Iran (carte n° 1), et dans le monde.

Espèce cespiteuse, bien connue, spontanée en Iran, répandue en Europe orientale et Asie occidentale, en Russie méridionale, en Hongrie, aux Balkans et en Afrique du Nord (2).

Elburz : Abégarm de Damavand, entre Damavand et le lac Tar (2800 m)  
(A. GILLI, Pfl. Elb. Shahzadeh kuh (3000 mm Parsa), Sud-Ouest Firouz kuh (H. PABOT), Nord Abéali, Ploor.

---

(1) Sources : Boissier, Flora Orientalis, **5** : 667, 1884, Parsa  
Flore de l'Iran **5** : 796, 1884.

(2) La répartition mondiale est celle que nous avons trouvé dans  
diverses flores.

Nord-Nord-Ouest Azarbaidjan : sols gypseux de Shahr Dara (1400 m-1600 m),  
sols pierreux 20 km Est de Sarab (1830 m Cow. et  
Darl. Kew), Sud Mianeh (H. PABOT), Sud Rézaieh  
(H. PABOT), Kurdistan (H. PABOT).

Est, Ouest : mont. Doberan et Tafreche (2300 m Parsa).

Sud-Est : collines de Harboi de Baloutchistan (connue sous le nom  
de Gaubae : Burkill Kew).

e) Usages - Valeur agronomique :

Espèce largement utilisée aux Etats Unis pour le réensemencement des terrains de parcours, mais de plus en plus remplacée par Agropyron deserterum, qui est une espèce très voisine, mais plus productive. De nombreuses variétés ou écotypes de cette espèce ont été trouvées. Les formes d'Iran (régions semi-aride du Nord-Ouest et du Nord) se rapprochent toutes du type A. cristatum. Cette Graminée n'est pas rare, mais paraît très localisée et n'occupe jamais une place importante dans la végétation. Comparativement à d'autres Graminées indigènes, l'A. cristatum d'Iran est peu productif et peu apprécié par les moutons lorsqu'il forme les tiges fertiles (ce qui est le cas de la plupart des Agropyron).

Cependant, une variété spéciale, trouvée en Azarbaidjan (A. cristatum var. caespitosum Grossh.), (souche n° 185), dont les feuilles forment une touffe très dense, pourrait être plus intéressante.

L'espèce est cultivée en Russie, Hongrie, Etats Unis, Canada, Amérique du Sud où elle donne de bons résultats pour la création de pâturages. Ses exigences écologiques et culturales sont très modestes ; elle pousse bien dans presque tous les sols. Elle préfère une terre sableuse, supporte très bien la sécheresse (sans fortes chaleurs) et l'hiver rigoureux.

La quantité de semence nécessaire oscille entre 5 - 7 kg/ha. Les semis s'effectuent à l'automne ou début du printemps, mais de préférence au printemps. La profondeur de semis varie entre 2 - 5 cm, selon les sols.





Carte n° 1 - REPARTITION GEOGRAPHIQUE D' AGROPYRON CRISTATUM  
(SCHREB.) GAERTNER EN IRAN



f) Etude phénologique.

Nous donnons ci-après le tableau (n° 10) d'études phénologiques d'Agropyron cristatum (à Homand).

Remarques :

- (1)- V. = verte, J. = jaune, V.J. = vert -jaune, J.V. = jaune-vert.
- (2)- Durant les mois Juin, Juillet, Août, Septembre, la souche n° 224 était verte.
- (3)- L'épiaison des souches n° 126, 185, 224 est tardive.
- (4)- L'épiaison de la souche n° 124 est précoce.
- (5)- Pour la souche n° 224, durant l'année 1965, on a noté les chiffres ci-après pour la hauteur et le diamètre :

|             | Mai | Juin | Juillet | Août | Septembre | Octobre | Novembre |
|-------------|-----|------|---------|------|-----------|---------|----------|
| Hauteur cm  | 18  | 39   | -       | 4    | 12        | 21      | 24       |
| Diamètre cm | 49  | 44   | -       | 6    | 10        | 17      | 20       |

- (6)- La hauteur maximum chez la souche n° 224 est de 40 cm chez les autres il atteint 70 cm.

Tableau 10

| Type Biologique | Nom et n° d'espèce ou souche                   | Etudes         | Germination    | Végétation |            |            | Epiaison  | Floraison |           |           | Fructification |             |             | Etat sec | Remarques                                     |           |
|-----------------|------------------------------------------------|----------------|----------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------------|-------------|-------------|----------|-----------------------------------------------|-----------|
|                 |                                                |                |                | Vg. 1      | Vg. 2      | Vg. 3      |           | Fl. 1     | Fl. 2     | Fl. 3     | Fr. 1          | Fr. 2       | Fr. 3       |          |                                               |           |
| Bem.            | Agropyron<br>Cristatum<br>(Schreb)<br>GAERTNER | Phénologie     |                | 30<br>Mars | 24<br>Juin | 18<br>Nov. | 20<br>Mai | 16<br>Jn. | 24<br>Jn. | 30<br>Jn. | 14<br>Juil.    | 19<br>Juil. | 25<br>Juil. |          | Pour les<br>abréviations<br>voir pp.<br>55-59 |           |
|                 |                                                | Mois           | J.             | F.         | M.         | A.         | M.        |           |           |           |                |             |             |          |                                               |           |
|                 |                                                | Couleur        |                |            |            |            |           |           |           |           |                |             |             |          |                                               |           |
|                 |                                                | Palatabilité   |                |            |            |            |           |           |           |           |                |             |             |          |                                               | 1965<br>— |
|                 |                                                |                | Hauteur en cm  |            |            |            |           |           |           |           |                |             |             |          |                                               |           |
|                 |                                                | Diamètre en cm |                |            |            |            |           |           |           |           |                |             |             |          |                                               |           |
|                 |                                                | Phénologie     |                | 24<br>Mars | 13<br>Juin | 11<br>Nov. | 15<br>Mai | 7<br>Jn.  | 13<br>Jn. | 22<br>Jn. | 4<br>Juil.     | 13<br>Juil. | 27<br>Juil. |          |                                               |           |
|                 |                                                |                | Mois           | J.         | F.         | M.         | A.        | M.        |           |           |                |             |             |          |                                               |           |
|                 |                                                | Couleur        |                |            |            |            |           |           |           |           |                |             |             |          |                                               | 1966<br>— |
|                 |                                                |                | Palatabilité   |            |            |            |           |           |           |           |                |             |             |          |                                               |           |
|                 |                                                | Croissance     | Hauteur en cm  |            |            |            |           |           |           |           |                |             |             |          |                                               |           |
|                 |                                                |                | Diamètre en cm |            |            |            |           |           |           |           |                |             |             |          |                                               |           |

g) Caractères phénotypiques des souches d'Agropyron cristatum  
(à Homand, 1965).

Tableau 11

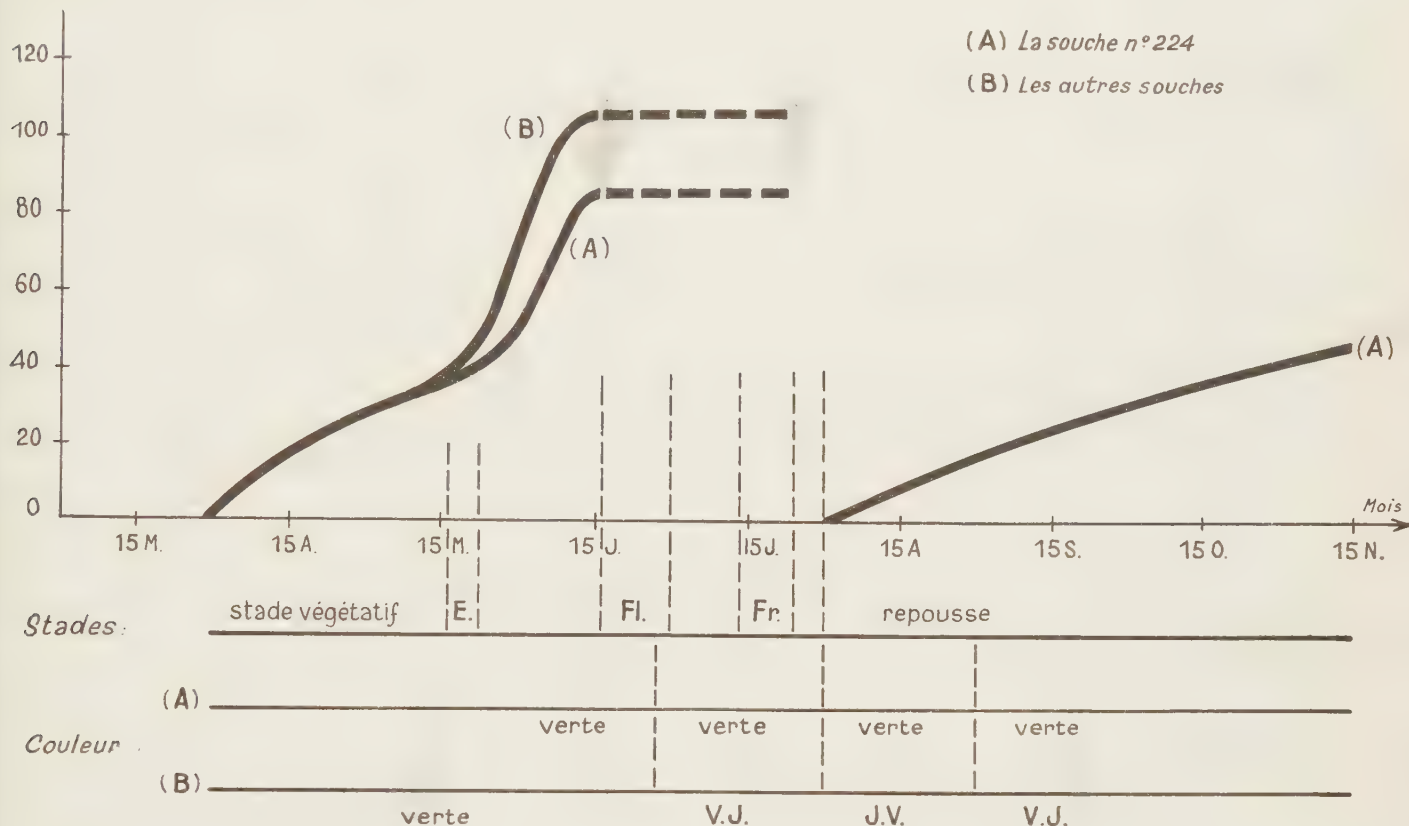
| N°<br>des<br>souches | Couleur<br>en<br>été | Densité<br>du<br>feuillage | Rigidité<br>des<br>feuilles | Type de<br>port  | Origine<br>des<br>souches | Croissance<br>en<br>été |
|----------------------|----------------------|----------------------------|-----------------------------|------------------|---------------------------|-------------------------|
| 124                  | V.J.                 | F.                         | R.                          | Dressé<br>ouvert | S.Mianeh<br>(Iran)        | 0                       |
| 125                  | V.J.                 | L.F.                       | S.                          | Dressé<br>ouvert | S.W. Firouz Kuh<br>(Iran) | A.B.                    |
| 126                  | V.J.                 | F.                         | S.                          | Dressé           | N. Abe Ali<br>(Iran)      | 0                       |
| 185                  | V.                   | D.F.                       | T.S.                        | Dressé           | Azarbaidjan<br>(Iran)     | A.B.                    |
| 208                  | V.J.                 | F.                         | S.                          | Dressé<br>ouvert | (Iran)                    | 0                       |
| 224                  | V.                   | D.F.                       | T.S.                        | Dressé           | (Iran)                    | bonne                   |
| 1020                 | V.                   | F.                         | R.                          | Dressé           | U.S.A.                    | peu                     |
| 1025                 | V.J.                 | L.F.                       | S.                          | Dressé           | U.S.A.                    | peu                     |

V. = verte - V.J. = vert-jaune - 0 = pas - A.B. = assez bonne -  
F. = moyennement feuillée - D.F. = densément feuillée -  
L.F. = lâchement feuillée - R. = rigide - S. = souple -  
T.S. = très souple.

# h) La courbe de croissance :

La courbe de croissance est représentée dans la figure 3 ci-dessous pour les 8 souches cultivées en 1965 à Homand.

Hauteur + Diamètre en cm.



E. = Epiaison Fl. = Floraison Fr. = Fructification V.J. = vert-jaune J.V. = jaune-vert

Fig. 3 - COURBE DE CROISSANCE D'AGROPYRON CRISTATUM (A HOMAND, 1965)

Comme le montre cette figure, jusqu'au 15 Mai, toutes les souches d'*Agropyron cristatum* ont la même courbe de croissance. A partir de cette date, la souche 224 croît moins rapidement que les autres souches. Dans ce cas, au 15 Juin, la croissance est terminée. On fait une coupe et l'on observe que seule la souche 224 repousse à partir d'Août.



i) Histogramme de la production.

L'histogramme de la production périodique chez Agropyron cristatum est le suivant :

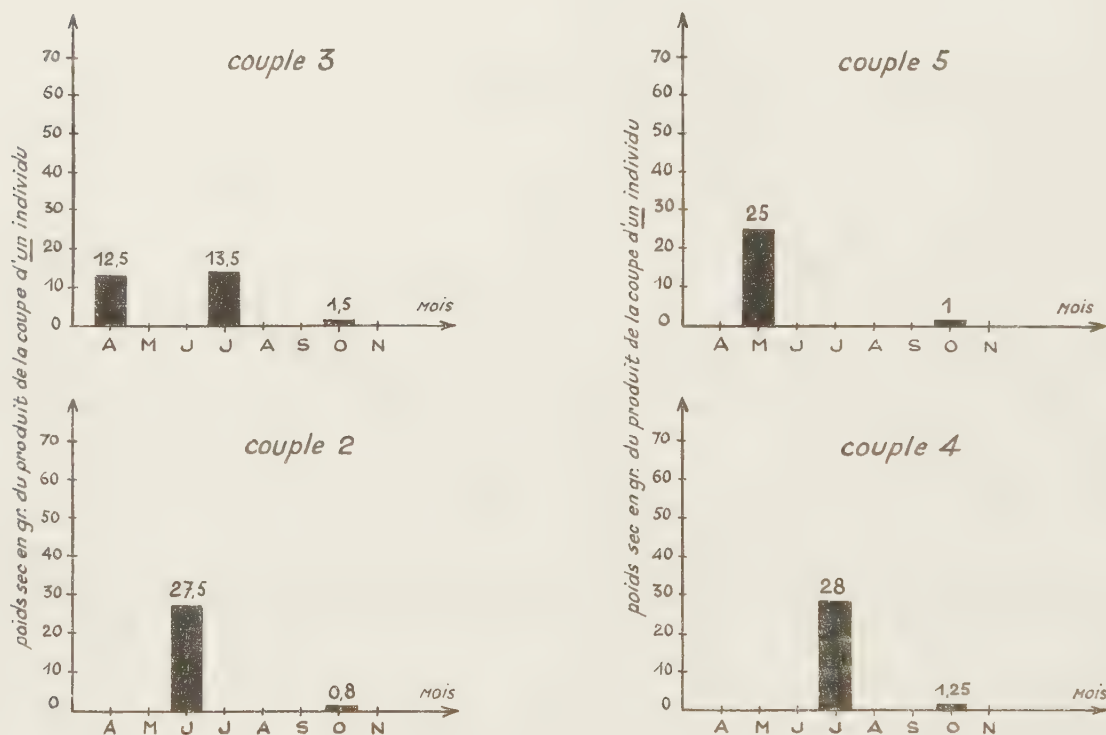


Fig. 4 - HISTOGRAMME DE LA PRODUCTION PERIODIQUE CHEZ AGROPYRON CRISTATUM

(SCHREB.) GAERTNER A HOMAND EN 1966 (SOUCHE N° 125)

Dans l'expérience n° 1 (couple 3), il y a à l'hectare 40.000 individus dont le rendement a été de 1100 kg, répartis de la manière suivante : 500 kg au mois d'Avril, 540 kg au mois de Juillet et 60 kg au mois d'Octobre.

Dans l'expérience n° 2 (couple 5), le rendement à l'hectare a été de : 1040 kg, répartis de la manière suivante : 1000 kg au mois de Mai, 40 kg au mois d'Octobre.

Dans l'expérience n° 3 (couple 2), le rendement à l'hectare a été de : 1132 kg, répartis de la manière suivante : 1100 kg au mois de Juin, 32 kg au mois d'Octobre.

Dans l'expérience n° 4 (couple 4), le rendement à l'hectare a été de : 1170 kg, répartis de la manière suivante : 1120 kg au mois de Juillet, 50 kg au mois d'Octobre.

Note : Les semis ayant toujours été faits, pour toutes les espèces avec les mêmes écarts, il s'en suit que dans toute notre expérience, les calculs se rapportent à 40.000 individus à l'hectare.

Quant à l'exploitation de cette espèce, la période la plus favorable sera donc au mois de Mai, lorsqu'il s'agit de l'utilisation pour le pâturage, et les mois Juin, Juillet, si l'on veut produire du foin.

j) Teneur en eau de la plante fraîche (pour la méthode, voir p. 58 ).

Le tableau 12 résume les mesures.

| DATES      | Poids frais<br>en gr | Poids sec<br>en gr | Pourcentage<br>d'eau |
|------------|----------------------|--------------------|----------------------|
| 24 Avril   | 45                   | 12,5               | 72,2                 |
| 24 Mai     | 65                   | 25                 | 61,5                 |
| 24 Juin    | 45                   | 27,5               | 38,8                 |
| 24 Juillet | 30                   | 28                 | 6,6                  |
| 24 Octobre | 6,2                  | 1,5                | 75,8                 |

Tableau 12 - POURCENTAGE D'EAU PAR RAPPORT AU  
POIDS DE MATIERE FRAICHE AUX DIF-  
FERENTES DATES DE RECOLTE CHEZ :  
AGROPYRON CRISTATUM

(souche 125)

k) Epoque des semis et germinations obtenues.

Nous résumons les résultats ci-dessous :

| N°<br>de la<br>souche | Date     | Nbre de<br>germinat.<br>obtenues | Date    | Nbre de<br>germinat.<br>obtenues | Date    | Nbre de<br>germinat.<br>obtenues | Date    | Nbre de<br>germinat.<br>obtenues |
|-----------------------|----------|----------------------------------|---------|----------------------------------|---------|----------------------------------|---------|----------------------------------|
| 125                   | 20/12/65 | 51                               | 19/1/66 | 55                               | 30/3/66 | 95                               | 17/4/66 | 62                               |
| 125                   | 20/12/65 | 26                               | 19/1/66 | 42                               | 30/3/66 | 117                              | 17/4/66 | 98                               |

Tableau 13 - ESSAIS DE SEMIS ET GERMINATIONS OBTENUES AUX  
DIFFERENTES DATES POUR 1 GR. DU FRUITS (315  
CARYOPSES) D' AGROPYRON CRISTATUM

La saison la plus favorable est le printemps.

1) Influence de la profondeur du semis sur la germination.

| Numéro de la souche | Profondeur du semis<br>en cm | Nbre de germinat. | Profondeur du semis<br>en cm | Nbre de germinat. | Profondeur du semis<br>en cm | Nbre de germinat. | Profondeur du semis<br>en cm | Nbre de germinat. | Profondeur du semis<br>en cm | Nbre de germinat. | Profondeur du semis<br>en cm | Nbre de germinat. |
|---------------------|------------------------------|-------------------|------------------------------|-------------------|------------------------------|-------------------|------------------------------|-------------------|------------------------------|-------------------|------------------------------|-------------------|
| 125                 | 1,25                         | 50                | 2,5                          | 25                | 3,75                         | 37                | 5                            | 13                | 6,25                         | 10                | 7,5                          | 4                 |
| 125                 | 1,25                         | 38                | 2,5                          | 34                | 3,75                         | 45                | 5                            | 40                | 6,25                         | 35                | 7,5                          | 13                |

Tableau 14 - NOMBRE DE GRAINES AYANT GERMEES A PARTIR  
D'UN GR. DE SEMENCE (315 CARYOPSES)

D'AGROPYRON CRISTATUM. SEMIS A DES PROFONDEURS  
DIFFERENTES A LA DATE DU 10 AVRIL 1966

La profondeur favorable pour le semis paraît être au maximum à 5 cm.

m) Enracinement.

En ce qui concerne l'enracinement, nous avons observé qu'Agropyron cristatum pouvait pénétrer (piet de 3 1/2 ans) à Homand jusqu'à 94 cm de profondeur, sur un rayon de 28 cm. La zone principale d'enracinement était à 40 cm de profondeur (planche 10, photo 3).



n) Résultats d'essais de naturalisation.

Dans les régions suivantes :

|           |                |
|-----------|----------------|
| Chafi     | (P. = 200 mm), |
| Djavadiéh | (P. = 190 mm), |
| Gazvin    | (P. = 295 mm), |
| Homand    | (P. = 411 mm). |

Agropyron cristatum a donné des résultats agronomiquement intéressants, mais en proportion avec les précipitations.

o) Résumé de nos observations quant aux exigences et aux caractères.

- . Cycle végétatif : vivace.
- . Epoque de semis : automne et de préférence au printemps.
- . Epoque de meilleure production fourragère : Mai pour la pâture en vert, Juin et Juillet pour la récolte du foin.
- . Utilisation : amélioration des terrains de parcours.
- . Appétabilité : bonne quand elle est jeune.
- . Exigences en eau et climat : semi-aridité (plus de 300 mm de précipitation pour obtenir une bonne production).
- . Exigences et adaption au sol : sol profond, pour obtenir une bonne installation.
- . Association conseillée : semis pur ou en association avec Légumineuses.
- . Tolérance particulière : bonne résistance au froid, à la sécheresse, à la dent du mouton.
- . Recommandations intéressantes : il est conseillé de laisser grainer la plante dès que les animaux la recherchent moins, afin de favoriser l'extension par semis naturel.



a - Tige  
b - Feuille  
c - Nœud

d - Stipule (oreillette)  
e - Epi  
f - Epillet  
(ORIGINAL)

g - Fleur  
h - Caryopse

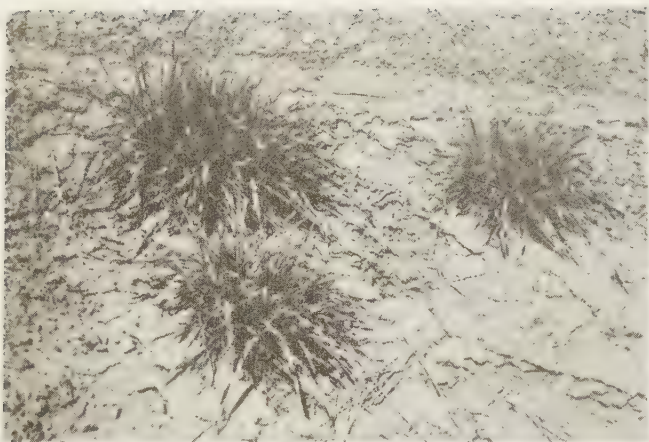


**Photo 1 - *Agropyron cristatum*.** (10 Avril 1966, à Homand, en culture sèche). Hauteur : 18 cm.



**Photo 2 - *Agropyron cristatum*.** (28 Avril 1966, à Homand, en culture sèche). Hauteur : 28 cm.

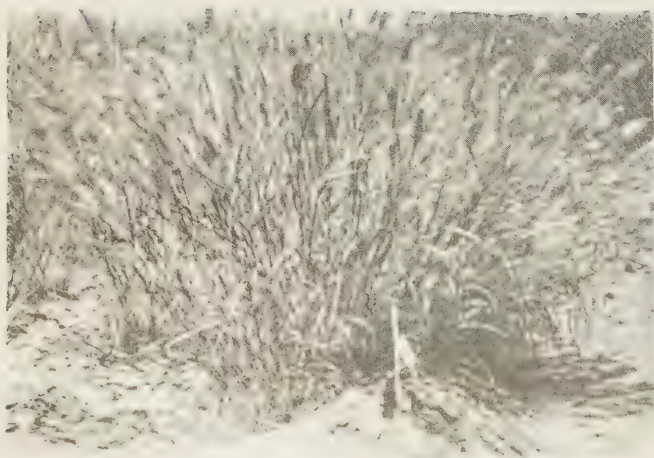


**Photo 3 - *Agropyron cristatum*.** Au maximum de sa croissance. (13 Juin 1966, à Homand, en culture sèche). Hauteur : 70 cm.





**Photo 1 - *Agropyron cristatum***, la souche numéro 185 (feuilles fines). (13 Juin 1966, à Homand, en culture sèche). Hauteur : 50 cm.

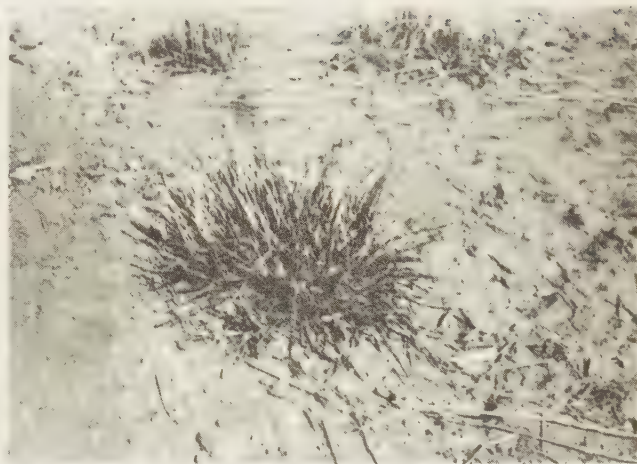


**Photo 2 - Repousse chez *Agropyron cristatum***. (30 Octobre 1966, à Homand, en culture sèche). Souche 24. Hauteur : 21 cm.

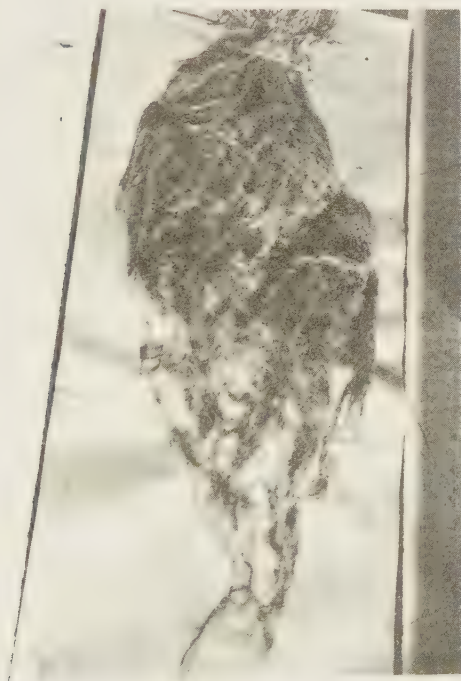


**Photo 3 - Pénétration des racines chez *Agropyron cristatum***. Individu de 3 ans et demi ayant une longueur de racines de 94 cm. A Homand, en culture sèche).



3/- AGROPYRON ELONGATUM.

(Host ) P.B., Agrost. : 146, 1812.

a) Synonymes.

Agropyron rigidum Eichw., Nat. Skizze Litth : 119, 18 30.

Triticum elongatum Host, Gram. Austr., **2** : 18, 1802 ;  
Boiss. Fl. Or., **5** ; 665, 1882.

Triticum rigidum Schrad., Fl. Germ., **1** : 392, 1806.

b) Description. (1)

Plante vivace gazonnante, à tiges de 4 - 12 dm, fasciculées raides, dressées, plus rarement ascendantes. Feuilles glauques, raides, d'abord planes, puis rapidement enroulées, subulées vers le haut, lisses à la face inf., rudes à la face sup. et à nervures très inégales ; les unes fortes, très saillantes, les autres (intermédiaires entre les premières), plus grêles et non saillantes ; oriellettes linéaires, allongées, ligule très courte. Epi dressé, linéaire, large, raide, long (jusqu'à 25 cm de long), rachis lisse ou scabriusculé, un peu fragile à la dessiccation, épillets espacés (surtout inférieurement), égalant ou dépassant peu les entre noeuds, appliqués contre l'axe, comprimés, elliptiques, 4 - 8 fleurs. Glumes de 8 - 10 mm de long, elliptiques, arrondies, au sommet, et sur le dos, mutiques, 7 - 11 nerviées, peu inégales : la supérieure plus longue, égalant au plus 1/2 long. de l'épillet ; glumelles un peu inégales à 7 nervurées ; l'inférieure lancéolée, obtuse, tronquée ou émarginée, mutique, lisse ou presque, la supérieure faiblement ciliée sur les carènes.

c) Noms vulgaires.

Anglais : Tall wheat grass. Rigid couch.

d) Répartition géographique en Iran. (Carte n° 2).

Espèce spontanée en Iran, ne se trouve qu'en quelques lieux salés du Nord-Ouest du pays.

---

(1) Boissier Flora Orientalis, **5** : 665, 1884 - Parsa, Flore de l'Iran, **5** : 794, 1950.

Nord-Ouest Azarbaidjan : mont. de Sivik (2300 m Cowan et Darlington Kew), mont. Eynal Zeynal de Tabriz (1400 - 1600 m), Rezaieh : terrains salés de Sabalti et Gudji (Knapp et Bornm. Guil. Sm., Grossh.).

e) Usages - Valeur agronomique

Certaines souches étrangères (déjà introduites) pourraient être utilisées avantageusement en zone semi-aride et sur les terres salées momentanément inondées ; leur feuillage est plutôt rude, mais reste vert tout l'été quand les températures ne sont pas trop élevées.

Elle peut être pâturée par le bétail au printemps avant l'épiaison, aussi elle peut être utilisée pour la production du foin.

La quantité de semence varie entre 5 - 8 kg/ha. Les semis s'effectuent à l'automne ou au printemps (selon les climats). La profondeur de semis 2 - 5 cm (selon les sols).

f) Etudes phénologiques.

Nous donnons ci-après le tableau (n° 15) d'études phénologiques d'Agropyron elongatum (Host) P.B. (à Homand).



Carte n° 2 -- REPARTITION GEOGRAPHIQUE DE L'AGROPYRON ELONGATUM  
 (HOST) P.B. EN IRAN

Tableau 15

| Type Biologique | Nom et n° d'espèce ou souche                        | Etudes       | Germination | Végétation |          |         | Floraison |          |          | Fructification |         |         | Etat sec | Remarques                            |
|-----------------|-----------------------------------------------------|--------------|-------------|------------|----------|---------|-----------|----------|----------|----------------|---------|---------|----------|--------------------------------------|
|                 |                                                     |              |             | Vg. 1      | Vg. 2    | Vg. 3   | Fl. 1     | Fl. 2    | Fl. 3    | Fr. 1          | Fr. 2   | Fr. 3   |          |                                      |
| Hem.            | <u>Agropyron</u><br><u>elongatum</u><br>(HOST) P.B. | Phénologie   |             | 1 Avr.     | 24 Juil. | 10 Nov. | 23 Jn.    | 15 Juil. | 24 Juil. | 10 Août        | 28 Août | 4 Sept. | 7 Sept.  | Pour les abréviations voir pp. 55-59 |
|                 |                                                     | Mois         | J.          | F.         | M.       | A.      | M.        | J.       | J.       | A.             | S.      | 0.      | N.       |                                      |
|                 |                                                     | Couleur      |             |            |          | V.      | V.        | V.       | V.J.     | J.V.           | V.J.    | V.      |          |                                      |
|                 |                                                     | Palatabilité |             |            |          | 2       | 2         | 1        | 0        | 0              | 0       | 0       | 1        |                                      |
|                 |                                                     | Croissance   |             |            |          | 16      | 34        | 60       | 90       | -              | -       | 20      | 24       |                                      |
|                 |                                                     |              |             |            |          | 13      | 28        | 35       | 50       | -              | -       | 10      | 14       |                                      |
|                 |                                                     | Phénologie   |             | 20 Mars    | 13 Juil. | 1 Nov.  | 18 Jn.    | 5 Juil.  | 13 Juil. | 28 Juil.       | 20 Août | 28 Août | 5 Sept.  |                                      |
|                 |                                                     | Mois         | J.          | F.         | M.       | A.      | M.        | J.       | J.       | A.             | S.      | 0.      | N.       |                                      |
|                 |                                                     | Couleur      |             |            | V.       | V.      | V.        | V.       | V.       | V.J.           | J.V.    | V.J.    | V.       |                                      |
|                 |                                                     | Palatabilité |             |            |          | 2       | 1         | 0        | 0        | 0              | 0       | 0       | 1        |                                      |
|                 |                                                     | Croissance   |             |            |          | 24      | 35        | 70       | 110      | -              | -       | 18      | 26       | 1966 —                               |
|                 |                                                     |              |             |            |          | 10      | 20        | 50       | 62       | -              | -       | 12      | 17       |                                      |



Remarques :

Le stade Fl. 3 chez les souches n° 1143 et 1176 le 30 Juillet, chez les souches n° 1005 et 215, il était noté le 28 Août.

La repousse chez les souches n° 201, 218, 219 et 1176 était plus remarquable que les autres souches.

Les souches n° 201, 218, 219 et 1176 étaient vertes le 30 Octobre 66, tandis que les autres souches étaient verts-jaunes.

g) Catactères phénotypiques des souches d'Agropyron elongatum.

(A Homand).

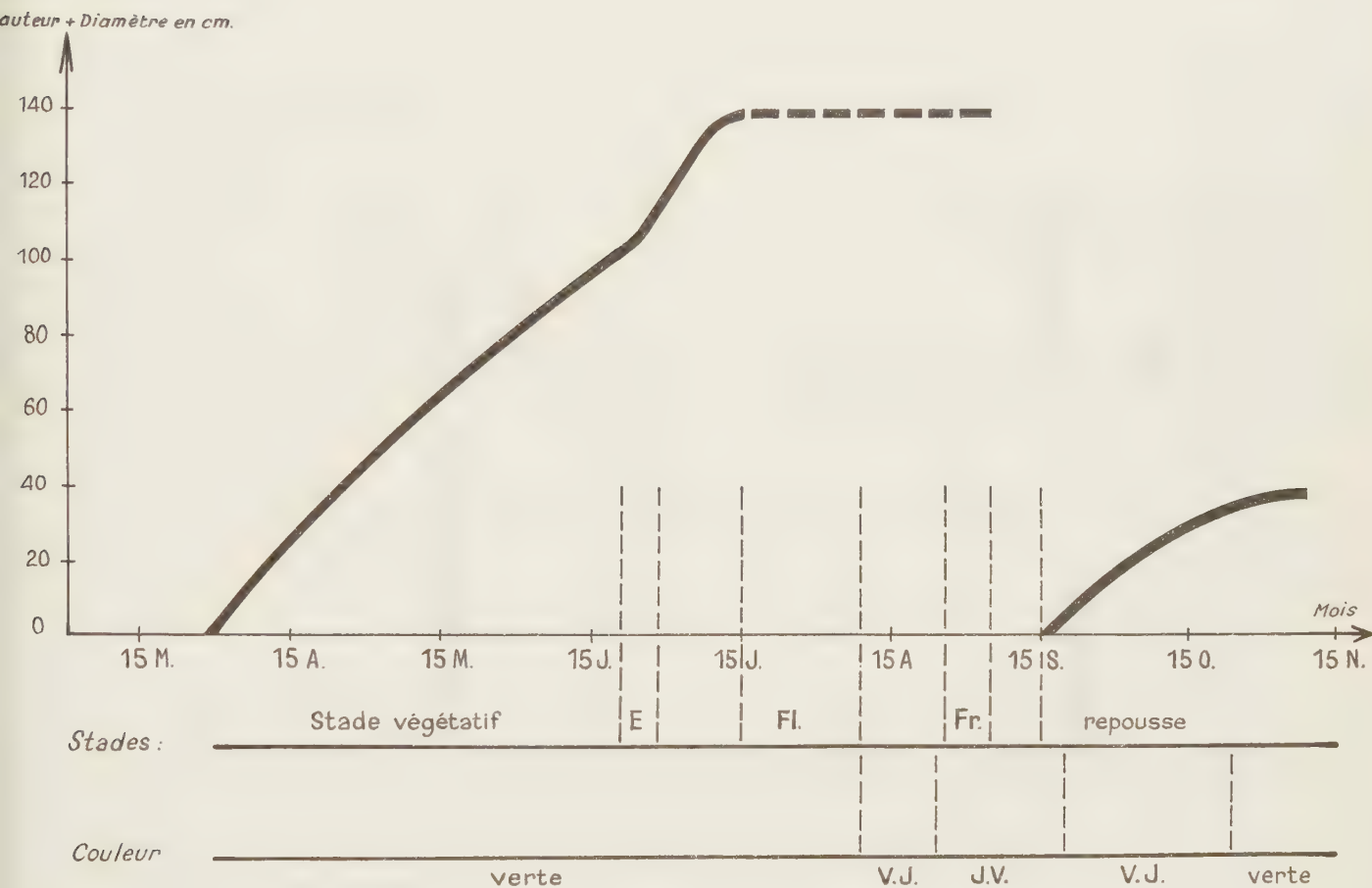
Tableau 16

| n° des souches | Couleur en été | Densité du feuillage | Rigidité des feuilles | Type de port  | Origine des souches | Croissance en été |
|----------------|----------------|----------------------|-----------------------|---------------|---------------------|-------------------|
| 201            | V.             | F.                   | S.                    | Dressé ouvert | Iran                | A.B.              |
| 218            | V.             | L.F.                 | R.                    | Dressé ouvert | Iran                | A.B.              |
| 219            | V.             | L.F.                 | R.                    | Dressé ouvert | Iran                | A.B.              |
| 1005           | V.             | L.F.                 | R.                    | Dressé        | U.S.A.              | A.B.              |
| 1006           | V.J.           | F.                   | S.                    | Dressé ouvert | U.S.A.              | Peu               |
| 1143           | V.J.           | D.F.                 | T.S.                  | Dressé ouvert | U.S.A.              | Peu               |
| 1176           | V.             | F.                   | S.                    | Dressé ouvert | U.S.A.              | A.B.              |

V. = verte - V.J. = vert-jaune - A.B. = assez bonne -  
F. = moyennement feuillée - L.F. = lachement feuillée -  
D.F. = densément feuillée - S. = souple - R. = rigide -  
T.S. = très souple.

h) La courbe de croissance.

La courbe de croissance est représenté dans la figure 5 ci-dessous pour les 7 souches cultivées en 1965 à Homand.



E: Epiaison Fl.: Floraison Fr.: Fructification V.J.: Vert-jaune J.V.: jaune-vert

Fig. 5 - COURBE DE CROISSANCE D'AGROPYRON ELONGATUM (HOST )  
P.B. (SOUCHE 1005) (A HOMAND, 1965)

i) Histogramme de la production.

L'histogramme de la production périodique chez Agropyron elongatum est le suivant :

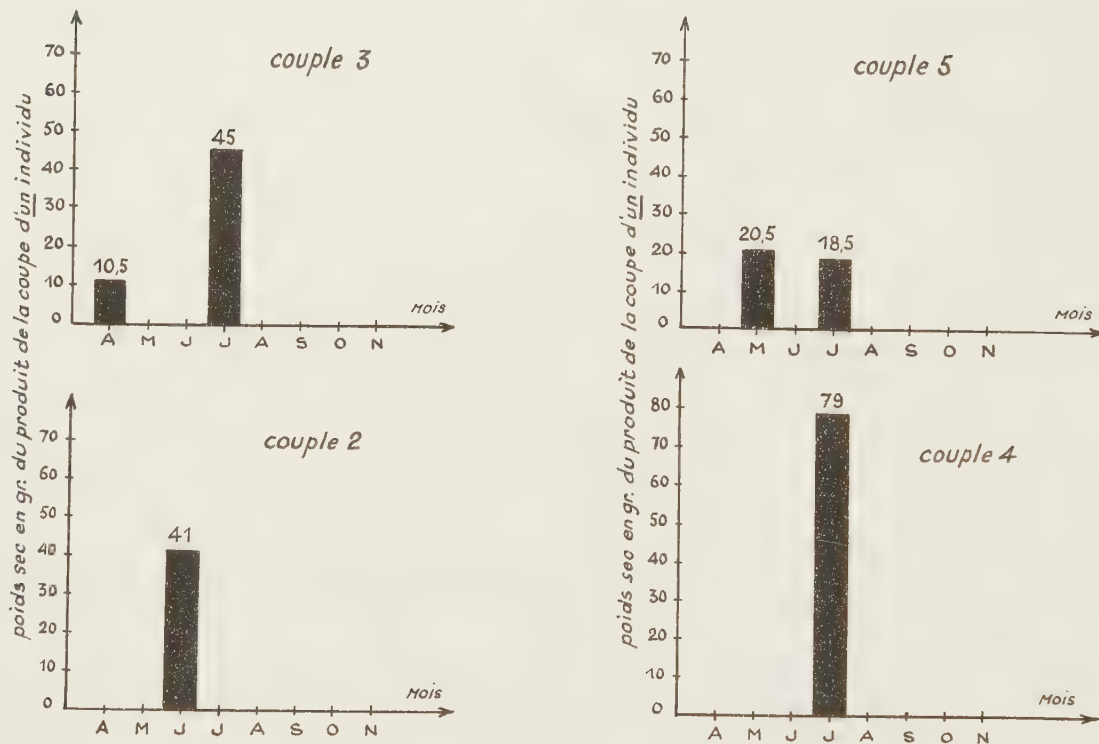


Fig. 6 - HISTOGRAMME DE LA PRODUCTION PERIODIQUE CHEZ AGROPYRON  
ELONGATUM (HOST ) P.B. A HOMAND EN 1966 (SOUCHE N° 1005)

Dans l'expérience n° 1 (couple 3), il y a à l'hectare 40.000 individus dont le rendement a été de : 2220 kg, répartis de la manière suivante : 420 kg au mois d'Avril, 1800 kg au mois de Juillet.

Dans l'expérience n° 2 (couple 5), le rendement à l'hectare a été de : 1860 kg, répartis de la manière suivante : 820 kg au mois de Mai, 740 kg au mois de Juillet.

Dans l'expérience n° 3 (couple 2), le rendement à l'hectare a été de 1640 kg, récoltés en une seule coupe effectuée au mois de Juin.

Dans l'expérience n° 4 (couple 4), le rendement à l'hectare a été de : 3160 kg, récoltés en une seule coupe effectuée au mois de Juillet.

Note : les semis ayant toujours été faits, pour toutes les espèces, avec les mêmes écarts, il s'en suit que dans toute notre expérience, les calculs se rapportent à 40.000 individus à l'hectare.

Quant à l'exploitation de cette espèce, la période la plus favorable sera donc au mois d'Avril, Mai, lorsqu'il s'agit de l'utilisation pour le pâturage, et le mois de Juillet si l'on veut produire du foin.

j) Teneur en eau de la plante fraîche (pour la méthode, voir p. 58 ).

Le tableau 17 résume les mesures.

| DATE       | Poids frais<br>en gr | Poids sec<br>en gr | Pourcentage<br>d'eau |
|------------|----------------------|--------------------|----------------------|
| 24 Avril   | 36,5                 | 10,5               | 71,2                 |
| 24 Mai     | 55                   | 20,5               | 62,7                 |
| 24 Juin    | 107,5                | 41                 | 61,8                 |
| 24 Juillet | 137,5                | 79                 | 42,5                 |
| 24 Octobre | -                    | -                  | -                    |

Tableau 17 - POURCENTAGE D'EAU PAR RAPPORT  
AU POIDS DE MATIERE FRAICHE  
AUX DIFFERENTES DATES DE RE-  
COLTES CHEZ : AGROPYRON ELON-  
GATUM (SOUCHE 1005)



k) Epoque des semis et germinations obtenues.

Nous résumons les résultats ci-dessous.

| N° de la souche | Date     | Nbre de germin obtenu | Date    | Nbre de germin obtenu | Date    | Nbre de germin obtenu | Date    | Nbre de germin obtenu |
|-----------------|----------|-----------------------|---------|-----------------------|---------|-----------------------|---------|-----------------------|
| 1005            | 20/12/65 | 140                   | 19/1/66 | 58                    | 30/3/66 | 50                    | 17/4/66 | 60                    |
| 1005            | 20/12/65 | 28                    | 19/1/66 | 60                    | 30/3/66 | 38                    | 17/4/66 | 40                    |

Tableau 18 - ESSAIS DE SEMIS ET GERMINATIONS OBTENUES AUX DIFFERENTES DATES POUR LAGR. DE FRUITS (166 CARYOPSES) D'AGROPYRON ELONGATUM

La saison la plus favorable est l'automne.

1) Influence de la profondeur du semis sur la germination.

| Numéro de la souche | Profondeur du semis en cm | Nbre de germination | Profondeur du semis en cm | Nbre de germination | Profondeur du semis en cm | Nbre de germination | Profondeur du semis en cm | Nbre de germination | Profondeur du semis en cm | Nbre de germination | Profondeur du semis en cm | Nbre de germination |
|---------------------|---------------------------|---------------------|---------------------------|---------------------|---------------------------|---------------------|---------------------------|---------------------|---------------------------|---------------------|---------------------------|---------------------|
| 1005                | 1,25                      | 0                   | 2,5                       | 29                  | 3,75                      | 14                  | 5                         | 13                  | 6,25                      | 7                   | 7,5                       | 2                   |
| 1005                | 1,25                      | 46                  | 2,5                       | 34                  | 3,75                      | 35                  | 5                         | 33                  | 6,25                      | 31                  | 7,5                       | 10                  |

Tableau 19 - NOMBRE DE GRAINES AYANT GERMEES A PARTIR D'UN GR. DE SEMENCE (166 CARYOPSES) D'AGROPYRON ELONGATUM. SEMIS A DES PROFONDEURS DIFFERENTES A LA DATE DU 10 AVRIL 66

La profondeur favorable pour le semis paraît être au maximum à 5 cm.

m) Enracinement.

En ce qui concerne l'enracinement, nous avons observé qu'Agropyron elongatum pouvait pénétrer (pied de 2 1/2 ans) à Homand jusqu'à 110 cm de profondeur, sur un rayon de 33,5 cm. La zone principale d'enracinement se situait à 50 cm de profondeur. (Planche 12, photo 4).

n) Résultats d'essais de naturalisation.

Dans les régions suivantes :

|           |                |
|-----------|----------------|
| Chafi     | (P. = 200 mm), |
| Djavadieh | (P. = 200 mm), |
| Gazvine   | (P. = 295 mm), |
| Homand    | (P. = 411 mm). |

Agropyron elongatum a donné des résultats agronomiquement intéressants, mais en proportion avec les précipitations.

o) Résumé de nos observations quant aux exigences et aux caractères.

- . Cycle végétatif : vivace.
- . Epoque de semis : automne et printemps (même date que pour le blé en sec).
- . Epoque de production fourragère :
  - pour la pâture, l'époque optimale se situe en Avril, Mai,
  - pour la fauche, couper en Juillet.
- . Utilisation : pâture, foin.
- . Appétabilité : bonne, à l'état jeune (printemps).
- . Exigences en eau et climat : semi-aridité (300 - 350 mm de précipitations) résiste au froid, et à la chaleur d'été.
- . Exigences et adaptation quant au sol : sol profond pour une bonne installation, peut croître dans les sols salés.
- . Association conseillée : semis pur, association avec Légumineuses.
- . Tolérances particulières : bonne résistance au froid et à la chaleur. Légère tolérance aux sols chlorurés.
- . Caractéristiques intéressantes : façon culturale réduite pour les semis. Arrêt tardif de son développement en période sèche.



a - Tige  
b - Feuille

c - Stipule (oreillette)  
d - Epi  
(ORIGINAL)

e - Epillet

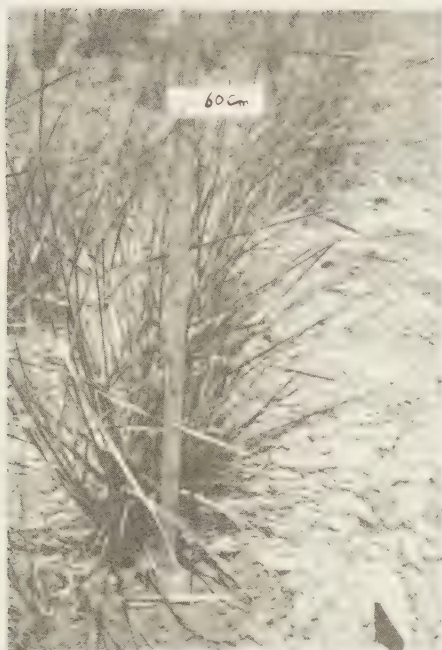


**Photo 1 - *Agropyron elongatum*.** Au stade de l'épiaison. (25 Juin 1965, à Homand, en culture sèche). Hauteur : 70 cm.

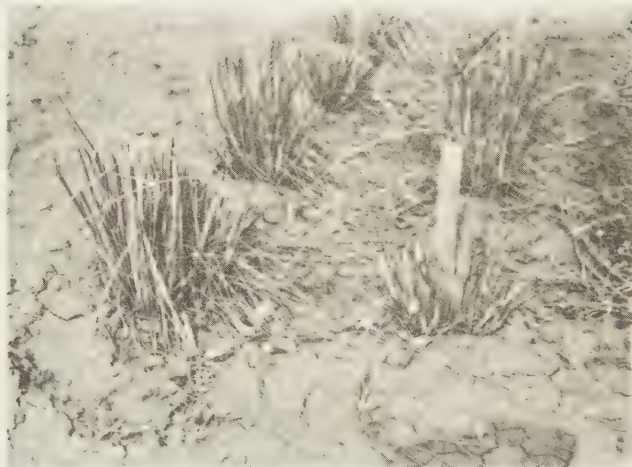


**Photo 2 - Repousse chez *Agropyron elongatum*,** la souche numéro 1005 (30 Octobre 1966, à Homand en culture sèche). Hauteur : 18 cm.



**Photo 3 - Repousse chez l'*Agropyron elongatum*,** la souche numéro 201 (indigène). (30 Octobre 1966, à Homand, en culture sèche). Hauteur : 26 cm.

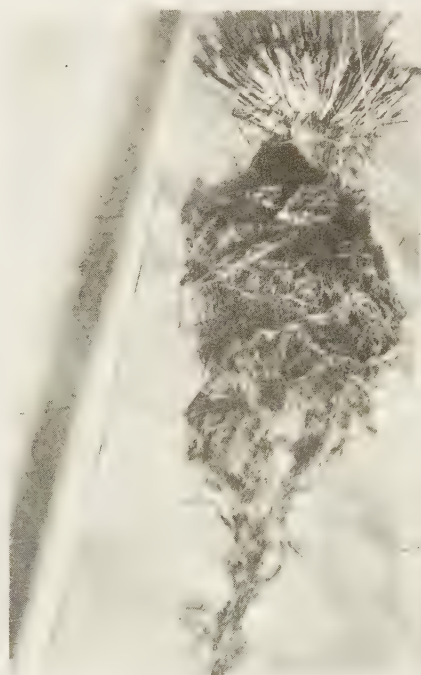


**Photo 4 - Pénétration des racines chez *Agropyron elongatum*.** Individu de 2 ans et demi ayant une longueur de racines de 110 cm. (à Homand, en culture sèche).



4/- AGROPYRON TRICHOPHORUM

(Link) Richter, pl. Europ., **1** : 124, 1890.

a) Synonymes.

Agropyron aucheri Boiss., Diag. Or., ser 1, **5** : 75,  
1846.

Triticum trichophorum Link, Linnaea, **17** : 395, 1843.

b) Description. (1)

Plante vivace à rhizome rampant, stololonifère. Feuilles rigides, poilues sur les deux faces. Epi de 12 - 16 cm à axe velouté ; épillets espacés à 5 - 7 fleurs étroites, linéaires - oblongues. Glumes oblongues - linéaires, obtuses, tomenteuses, à 5 nervures ; glumelle inférieure oblongue - linéaire, veloutée en-dessus, subcarénée, à trois nervures peu apparentes.

c) Noms vulgaires.

Anglais : Pubescent wheat grass, Stiff hair wheat grass.

d) Répartition géographique en Iran (carte n° 3), et dans le monde.

Originnaire de l'Europe orientale et Asie occidentale (2), spontanée en Iran.

Elburz : entre Asadbar et Gatchssar (2700 m Fl. Elb. Bornm., Damavand (3500 m), entre Damavand et le lac Tar (2500 m), Karadj (1400 - 1600 Gaubae, Fl. Kerej.).

---

(1) Parsa, Flore de l'Iran, **5** : 492, 1950.

(2) La répartition mondiale est celle que nous avons trouvée dans diverses flores.

Ouest : Kharaghan de Hamadan (Polak et Stapf).

Est : Khorassan.

Sud-Ouest - Ouest : Kharon (1200 m Koïe, Fl. Sud-Ouest Iran), Bordj (2000 m), mont. du Sud ; endroits humides de Kuh - Dena (Boissier Fl. Or.) Kuh - Kilouyé (3300 m Hausskn.).

e) Usages - Valeur agronomique.

Elle convient, comme les autres Agropyron, à la création de pâturages.

Ses exigences écologiques et culturales sont très modestes, elle pousse bien dans presque tous les sols. Elle préfère la terre sablonneuse, supporte bien la sécheresse et l'hiver rigoureux.

C'est une plante précoce, sa croissance est rapide. On doit la faire pâturer avant l'épiaison car, plus tard, elle devient tellement ligneuse que les animaux la refusent.

La quantité de semence nécessaire oscille entre 3 - 5 kg/ha. Les semis s'effectuent en automne ou au printemps (selon les climats). La profondeur de semis 2 - 5 mm (selon les sols)

f) Etudes phénologiques.

Nous donnons ci-après le tableau (n° 20) d'études phénologiques de l'Agropyron trichophorum (Link) Richter (à Homand).



Carte n° 3 - REPARTITION GEOGRAPHIQUE DE L'AGROPYRON TRICHOPHORUM  
(LINK ) RICHTER EN IRAN

Tableau 20

| Phénologie | Nom et n°<br>d'espèce<br>ou souche | Etudes            | Germination | Végétation |            |            | Porte et fruit |           |           | Floraison  |               |              |            | Fruification |            |     |     | Etat<br>Fr, sec | Remarques                                     |
|------------|------------------------------------|-------------------|-------------|------------|------------|------------|----------------|-----------|-----------|------------|---------------|--------------|------------|--------------|------------|-----|-----|-----------------|-----------------------------------------------|
|            |                                    |                   |             | Vg.        | Vg.        | Vg.        | Vg.            | Vg.       | Vg.       | Fl.        | Fl.           | Fl.          | Fl.        | Fr.          | Fr.        | Fr. | Fr. |                 |                                               |
|            |                                    |                   |             | 1          | 2          | 3          | 4              | 5         | 6         | 1          | 2             | 3            | 4          | 5            | 6          | 7   | 8   |                 |                                               |
|            |                                    | Phénologie        |             | 27<br>Mars | 26<br>Juin | 15<br>Nov. | 24<br>Mai      |           |           | 18<br>Juin | 24<br>Juillet | 4<br>Juillet | 18<br>Août | 25<br>Sept.  | 5<br>Oct.  |     |     |                 | Pour les<br>abréviations<br>voir pp.<br>53-59 |
|            |                                    | Mois              | J.          | F.         | M.         | A.         | M.             |           |           | J.         | J.            | A.           | S.         | O.           | N.         | O.  |     |                 |                                               |
|            |                                    | Couleur           |             |            |            | V.         | V.             |           |           | V.         | V.J.          | J.           | J.V.       | V.J.         | V.J.       |     |     |                 |                                               |
|            |                                    | Palatabilité      |             |            |            | 3          | 2              | 0         | 0         | 0          | 0             | 0            | 0          | 1            | 2          |     |     |                 | 1965<br>—                                     |
|            |                                    | Hauteur<br>en cm  |             |            |            | 12         | 22             | 74        | -         | -          | -             | -            | 13         | 16           | 20         |     |     |                 |                                               |
|            |                                    | Diamètre<br>en cm |             |            |            | 10         | 18             | 26        | -         | -          | -             | -            | 9          | 20           | 23         |     |     |                 |                                               |
|            |                                    | Phénologie        |             | 20<br>Mars | 22<br>Jn.  | 7<br>Nov.  | 20<br>Mai      | 18<br>Jn. | 22<br>Jn. | 22<br>Jn.  | 28<br>Jn.     | 28<br>Jn.    | 20<br>Août | 26<br>Sept.  | 1<br>Sept. |     |     |                 |                                               |
|            |                                    | Mois              | J.          | F.         | M.         | A.         | M.             | J.        | J.        | J.         | A.            | S.           | O.         | N.           | N.         | N.  |     |                 |                                               |
|            |                                    | Couleur           |             |            | V.         | V.         | V.             | V.        | V.J.      | V.         | J.V.          | J.V.         | J.V.       | V.J.         | V.J.       |     |     |                 |                                               |
|            |                                    | Palatabilité      |             |            |            | 3          | 2              | 0         | 0         | 0          | 0             | 0            | 0          | 0            | 1          |     |     |                 |                                               |
|            |                                    | Hauteur<br>en cm  |             |            |            | 17         | 30             | 79        | -         | -          | -             | -            | -          | 14           | -          |     |     |                 |                                               |
|            |                                    | Diamètre<br>en cm |             |            |            | 10         | 18             | 30        | -         | -          | -             | -            | -          | 17           | -          |     |     |                 |                                               |



Remarques :

- (1)- On a noté l'épiaison de la souche n° 1233 le 22 Juin 1965.
- (2)- La souche n° 1233 était verte le 10 Août 1965.
- (3)- L'épiaison de la souche n° 1015 s'est effectué le 10 Juin 1965.

g) Caractères phénotypiques des souches d'Agropyron trichophorum.  
(à Homand, 1965).

Tableau 21

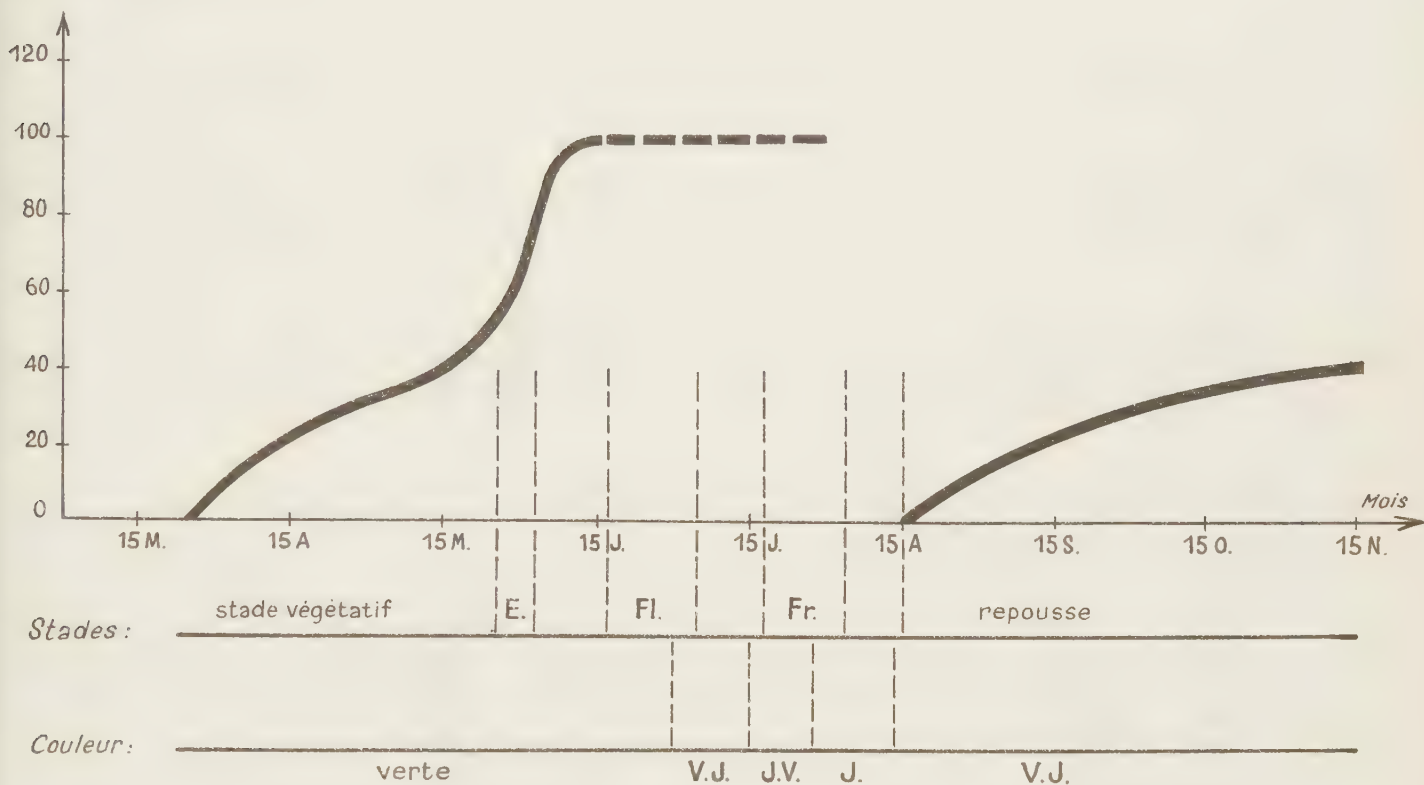
| N°<br>des<br>souches | Origine<br>des<br>souches | Couleur<br>en<br>été | Densité<br>du<br>feuillage | Rigidité<br>des<br>feuilles | Type de<br>port  | Croissance<br>en<br>été |
|----------------------|---------------------------|----------------------|----------------------------|-----------------------------|------------------|-------------------------|
| 1014                 | U.S.A.                    | V.J.                 | D.F.                       | S.                          | Dressé           | A.B.                    |
| 1015                 | U.S.A.                    | V.J.                 | D.F.                       | T.S.                        | Dressé           | A.B.                    |
| 1016                 | U.S.A.                    | V.J.                 | L.F.                       | R.                          | Dressé<br>ouvert | A.B.                    |
| 1017                 | U.S.A.                    | V.J.                 | L.F.                       | R.                          | Dressé<br>ouvert | A.B.                    |
| 1018                 | U.S.A.                    | V.J.                 | L.F.                       | R.                          | Dressé           | A.B.                    |
| 1233                 | Canada                    | V.                   | D.F.                       | T.S.                        | Ouvert           | A.B.                    |
| 188                  | Iran                      | V.                   | L.F.                       | R.                          | Dressé           | Peu                     |
| 316                  | Iran                      | V.J.                 | F.                         | R.                          | Dressé<br>ouvert | A.B.                    |
| 1200                 | Homand<br>(Iran)          | V.J.                 | L.F.                       | R.                          | Dressé           | 0                       |

V. = verte - J. = jaune - D.F. = densément feuillée -  
L.F. = lachement feuillée - F. = moyennement feuillée -  
S. = souple - T.S. = très souple - R. = rigide -  
A.B. = assez bonne - 0 = pas.

# h) La courbe de croissance.

La courbe de croissance est représentée dans la figure 7 ci-dessous pour les 9 souches cultivées en 1965 à Homand.

Hauteur + Diamètre en cm.



E. = Epiasion Fl. = Floraison Fr. = Fructification V.J. = vert-jaune J.V. = jaune-vert J. = jaune

Fig. 7 - COURBE DE CROISSANCE D'AGROPYRON TRICHOPHORUM, A HOMAND  
1965 (SOUCHE 1015)

i) Histogramme de la production.

L'histogramme de la production périodique chez Agropyron trichophorum est le suivant :

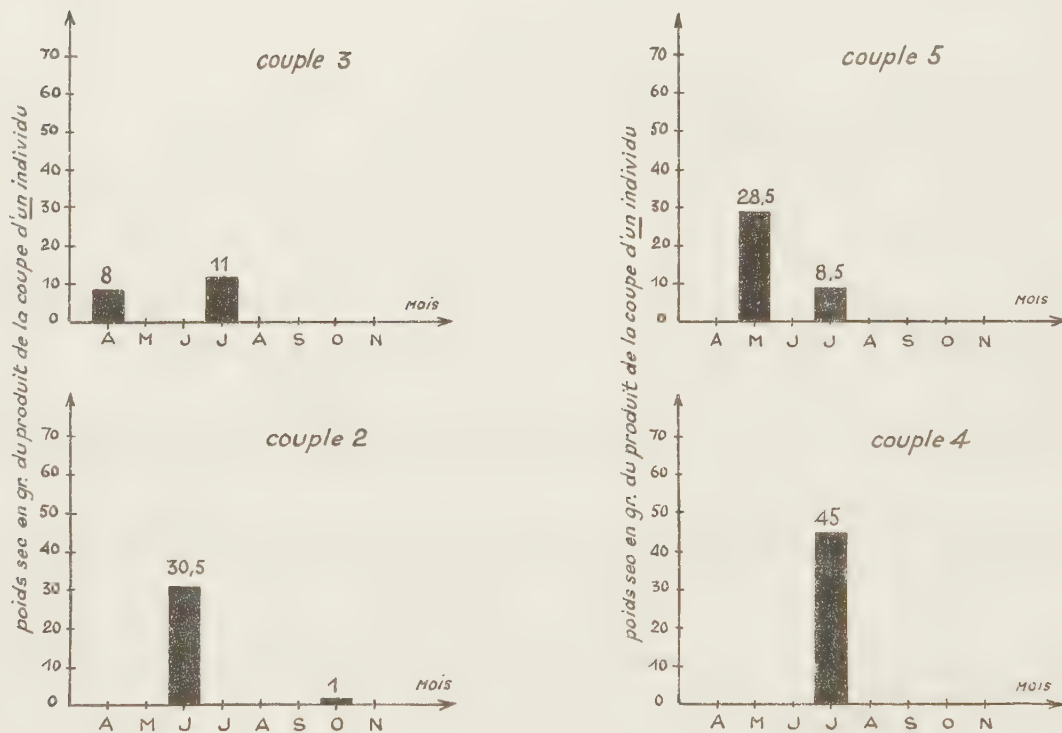


Fig. 8 - HISTOGRAMME DE LA PRODUCTION PERIODIQUE CHEZ AGROPYRON TRICHOPHORUM (LINK) RICHTER A HOMAND EN 1966 (SOUCHE N° 1015)

Dans l'expérience n° 1 (couple 3), il y a à l'hectare 40.000 individus dont le rendement a été de : 760 kg, répartis de la manière suivante : 320 kg au mois d'Avril, 440 kg au mois de Juillet.

Dans l'expérience n° 2 (couple 5), le rendement à l'hectare a été de : 1480 kg, répartis de la manière suivante : 1140 kg au mois de Mai, 340 kg au mois de Juillet.

Dans l'expérience n° 3 (couple 2), le rendement à l'hectare a été de : 1260 kg, répartis de la manière suivante : 1220 kg au mois de Juin, 40 kg au mois d'Octobre.

Dans l'expérience n° 4 (couple 4), le rendement à l'hectare a été de : 1800 kg, récoltés en une seule coupe, effectué au mois de Juillet.

Note : les semis ayant toujours été faits pour toutes les espèces, avec les mêmes écarts, il s'en suit que dans toute notre expérience, les calculs se rapportent à 40.000 individus à l'hectare..

Quant à l'exploitation de cette espèce, la période la plus favorable sera donc au mois de Mai, lorsqu'il s'agit de l'utilisation pour le pâturage, et le mois de Juillet, si l'on veut produire du foin.

j) Teneur en eau de la plante fraîche (pour la méthode, voir p.58 ).

Le tableau 22 résume les mesures.

| DATE       | Poids frais<br>en gr. | Poids sec<br>en gr. | Pourcentage<br>d'eau |
|------------|-----------------------|---------------------|----------------------|
| 24 Avril   | 25                    | 8                   | 68                   |
| 24 Mai     | 77,5                  | 28,5                | 64,5                 |
| 24 Juin    | 57,5                  | 30,5                | 46,9                 |
| 24 Juillet | 60                    | 45                  | 25                   |
| 24 Octobre | 5                     | 1                   | 80                   |

Tableau 22 - POURCENTAGE D'EAU PAR RAPPORT AU POIDS DE MATIERE FRAICHE AUX DIFFERENTES DATES DE RECOLTE CHEZ : AGROPYRON TRICHOPHORUM (SOUCHE 1015)



k) Epoque des semis et germinations obtenues.

Nous résumons les résultats ci-dessous.

| N° de la souche | Date     | Nbre de germinat obtenues | Date    | Nbre de germinat obtenues | Date    | Nbre de germinat obtenues | Date    | Nbre de germinat obtenues |
|-----------------|----------|---------------------------|---------|---------------------------|---------|---------------------------|---------|---------------------------|
| 1015            | 20/12/65 | 0                         | 19/1/66 | 6                         | 30/3/66 | 83                        | 17/4/66 | 45                        |
| 1015            | 20/12/65 | 28                        | 19/1/66 | 5                         | 30/3/66 | 1                         | 17/4/66 | 43                        |

Tableau 23 - ESSAIS DE SEMIS ET GERMINATIONS OBTENUES AUX DIFFERENTES DATES POUR 1GR. DE FRUITS (274 CARYOPSES) D'AGROPYRON TRICHOPHORUM

La saison la plus favorable est le printemps.

1) Influence de la profondeur du semis sur la germination.

| Numéro de la souche | Profondeur du semis en cm | Nbre de germinat. | Profondeur du semis en cm | Nbre de germinat. | Profondeur du semis en cm | Nbre de germinat. | Profondeur du semis en cm | Nbre de germinat. | Profondeur du semis en cm | Nbre de germinat. | Profondeur du semis en cm | Nbre de germinat. |
|---------------------|---------------------------|-------------------|---------------------------|-------------------|---------------------------|-------------------|---------------------------|-------------------|---------------------------|-------------------|---------------------------|-------------------|
| 1015                | 1,25                      | 20                | 2,5                       | 24                | 3,75                      | 31                | 5                         | 9                 | 6,25                      | 11                | 7,5                       | 3                 |
| 1015                | 1,25                      | 26                | 2,5                       | 24                | 3,75                      | 10                | 3                         | 35                | 6,25                      | 23                | 7,5                       | 25                |

Tableau 24 - NOMBRE DE GRAINES AYANT GERMEES A PARTIR D'UN GR DE SEMENCE (274 CARYOPSES) D'AGROPHYRON TRICHOPHOTUM. SEMIS A DES PROFONDEURS DIFFERENTES A LA DATE DU 1C AVRIL 1966

La profondeur favorable pour le semis paraît être au maximum à 5 cm.

m) Enracinement.

En ce qui concerne l'enracinement, nous avons observé qu'Agropyron trichophorum pouvait pénétrer (piéd de 2 1/2 ans) à Homand jusqu'à 106 cm de profondeur, sur un rayon de 22,5 cm. La zone principale d'enracinement était à 30 cm de profondeur (planche 14, photo4 ).

n) Résultats d'essais de naturalisation.

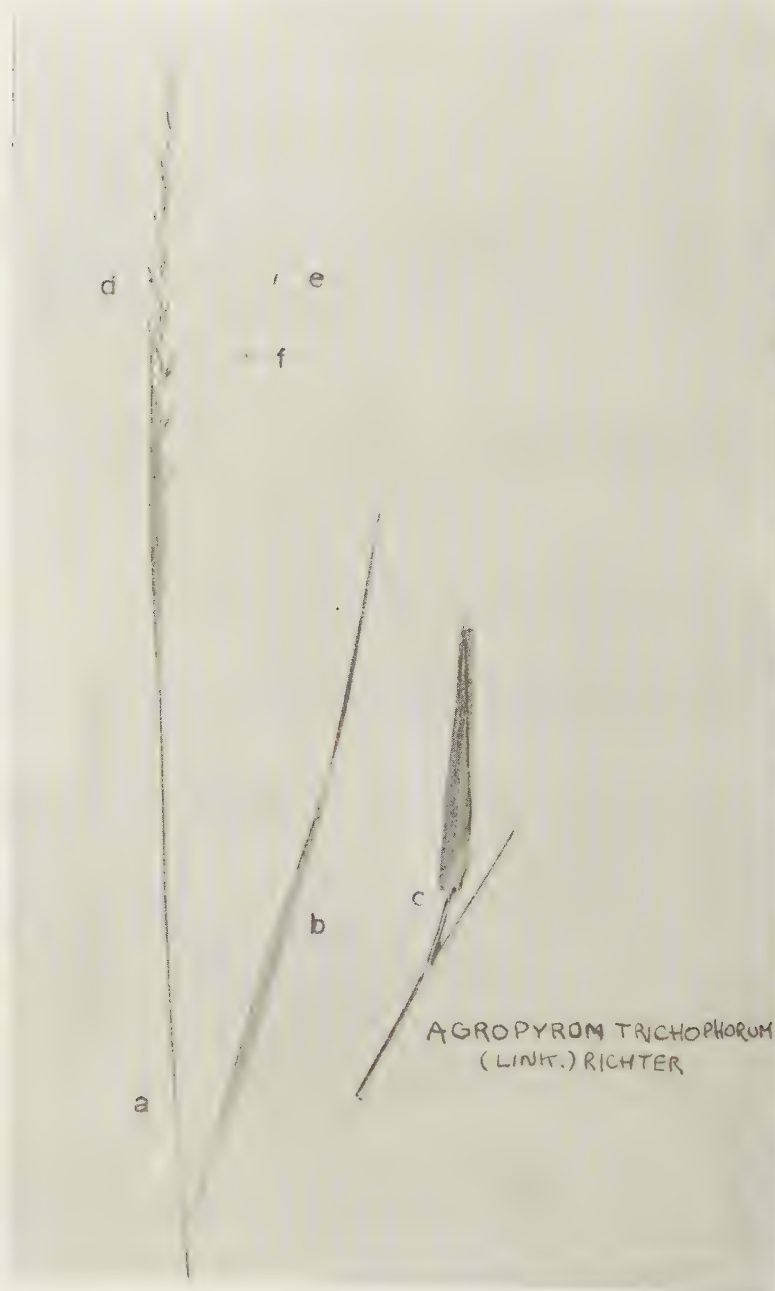
Dans les régions suivantes :

Gazvin (P. = 295 mm),  
Homand (P. = 411 mm).

Agropyron trichophorum a donné des résultats agronomiquement intéressants, mais en proportion avec des précipitations.

o) Résumé de nos observations quant aux exigences et aux caractères

- . Cycle végétatif : vivace.
- . Epoque de semis : automne ou printemps. En préférence au printemps, même date que pour le blé en sec).
- . Epoque de production : - pâturer en Mai,  
- faucher en Juillet.
- . Utilisation : amélioration pastorale.
- . Appétabilité : bonne à l'état jeune (début printemps).
- . Exigences en eau et climat : semi-aridité (300 mm de précipitations).
- . Exigences et adaptation quant au sol : sol profond.
- . Association conseillée : semis pur ou en association avec Luzerne, et les autres légumineuses.
- . Tolérances particulières : bonne résistance au froid et à la sécheresse.
- . Caractéristiques intéressantes : se développe précocement au printemps.



a - Tige                      d - Epi  
b - Feuille                  e - Fleur  
c - Stipulé (oreillette)      f - Caryopse  
(ORIGINAL)





**Photo 1 - Agropyron Trichophorum.** Avant le stade d'épiaison. (13 Mai 1966, à Homand, en culture sèche).  
Hauteur : 30 cm.



**Photo 2 - Agropyron trichophorum.** Au maximum de sa croissance. (13 juin 1966, à Homand, en culture, sèche). Hauteur : 72 cm.



**Photo 3 - Repousse chez Agropyron trichophorum.** (10 Octobre 1966, à Homand, en culture sèche).  
Hauteur : 14 cm.

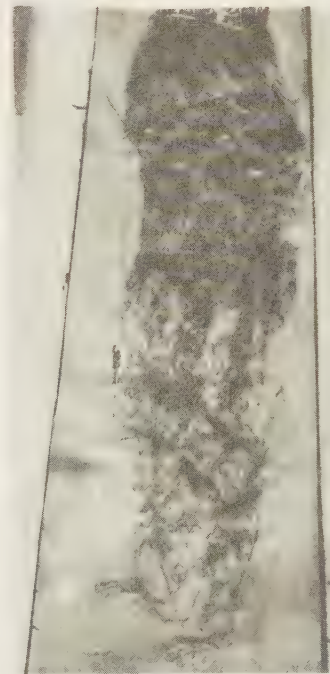


**Photo 4 - Pénétration des racines chez Agropyron trichophorum.** Individu de 2 ans et demi ayant une longueur de racines de 106 cm. (A Homand, en culture sèche ).



5/- AGROPYRON INTERMEDIUM.

(Host) P.B. Agrost. : 146, 1812.

a) Synonymes.

Agropyron littorale (Host) Dumort, Agr. Belg., 97,  
1823.

Agropyron rigidum Presl, Fl. Cech. : 28, 1829.

Agropyron glaucum R. et Sch., Syst., 2 : 752, 1817.

Agropyron pycnanthum Godr., in Gr. et Godr. Fl. Fr.,  
3 : 606, 1856.

Triticum rigidum Schrad., Fl. Germ., 1:  
392, 1806, p.p.

Triticum glaucum (Desf.) D C., Fl., Fr., 5 : 281,  
1815.

Triticum truncatum Wallr. in Linnaea, 14 : 544, 1840.

Triticum intermedium Host, Gram. Austr. 2 : 18,  
tab. 22, 3, 1801.

b) Description. (1)

Plantes vivaces à souche rampante, émettant des stolons allongés ; tiges de 4 - 15 dm, robustes, dressées, arides, non fasciculées. Feuilles glauques, d'abord planes, puis rapidement enroulées - subulées, rudes et glabres à la face sup., à nervures saillantes et contiguës à l'état sec, chacune portant une rangée de petites pointes. Epi dressé, raide, allongé, non tétragone, mais largement linéaire, plus ou moins lâche ; rachis rude ; épillets grands, distiques, 3 - 5 fleurs, plus longues que les entre noeuds, mais plus ou moins espacés. Glumes dépassant la demi long. de l'épillet, elliptiques, très obtuses et, largement et obliquement tronquées, ordinairement mutiques, à 5 - 7 nervures saillantes, séparées par des sillons verts et profonds, la nervure médiane atteignant seule le sommet. Glumelles égales : l'inf. lancéolée, obtuse et ordinairement mucronulées ; la sup. scabriusculée sur les carènes.

---

(1) Parsa, Flore de l'Iran 5 : 791, 1950.

c) Noms vulgaires.

Anglais : Intermediate wheat grass.

d) Répartition géographique en Iran (carte n° 4) et dans le monde.

Répandue en Europe Centrale, méridionale, Asie occidentale (1), spontanée en Iran.

Elburz : mont. salées de Mardabad entre Téhéran et Gazvin (1250 m Gaubae Fl. Keredj.), Gattadeh de Taléghan (2500 m Bornm. Fl. Elburz, Gatchéssar et Azadbar (2700 m), vallée Lar 65 km Nord-Est de Téhéran (2300 m A.C. Trott Kew), près de Téhéran (1660 m).

Nord-Ouest : Azarbaidjan : endroits pierreux de Sar à Rezaieh (Knapp et Bornm.).

Ouest : plaines d'Arak (Strauss et Bornm.), Haydareh et Tchitchian de Hamadan (Polak et Staph).

e) Usages - Valeur agronomique.

Elle pousse dans les régions à conditions variées. Si les essais locaux donnent des résultats encourageants, on peut l'utiliser pour la création de pâturages, seule ou en association avec les autres espèces.

Elle pousse bien dans les terres salées, elle supporte bien la sécheresse et la température d'été. La production de semence est abondante, la germination est assez bonne.

La quantité de semence nécessaire oscille entre 3 - 5 kg/ha. Les semis s'effectuent à l'automne ou au début du printemps (selon les climats), la profondeur de semis varie entre 2 - 5 cm (selon les sols).

---

(1) La répartition mondiale est celle que nous avons trouvée dans diverses flores.



Carte n° 4 - REPARTITION GEOGRAPHIQUE DE L'AGROPYRON INTERMEDIUM  
(HOST) P.B. EN IRAN

f) Etudes phénologiques.

Nous donnons ci-après le tableau (n° 25) d'études phénologiques de l'Agropyron intermedium (Host) P.B. (à Homand).

Remarques :

- (1)- On a noté que l'épiaison des souche n° 1010, 1011, 1009, 1023 étaient 15 jours plus tardives que celle des autres souches.
- (2)- La couleur de la souche n° 1023 durant les mois : Juillet, Août, Septembre et Octobre était verte.
- (3)- La repousse chez des souches n° 1013 et 1023 était plus remarquable que pour les autres numéros.

g) Caractères phénotypiques des souches d'Agropyron intermedium (Host) P.B. (à Homand).

Tableau 26

| N° des souches | Origine des souches | Couleur en été | Densité du feuillage | Rigidité des feuilles | Type de port  | Croissance en été |
|----------------|---------------------|----------------|----------------------|-----------------------|---------------|-------------------|
| 184            | Iran                | V.F.           | L.F.                 | R.                    | Dressé ouvert | peu               |
| 215            | Iran                | V.J.           | F.                   | S.                    | Dressé ouvert | peu               |
| 216            | Iran                | V.J.           | F.                   | R.                    | Dressé        | peu               |
| 239            | Iran                | verte          | L.F.                 | R.                    | Dressé        | peu               |
| 1009           | Chypre              | verte          | D.F.                 | T.S.                  | Dressé        | A.B.              |
| 1010           | U.S.A.              | verte          | D.F.                 | T.S.                  | Dressé        | A.B.              |
| 1011           | U.S.A.              | V.J.           | D.F.                 | T.S.                  | Dressé ouvert | A.B.              |
| 1013           | U.S.A.              | V.J.           | F.                   | S.                    | Dressé ouvert | bonne             |
| 1021           | U.S.A.              | V.J.           | F.                   | R.                    | Dressé        | peu               |
| 1022           | U.S.A.              | V.J.           | F.                   | R.                    | Dressé        | peu               |
| 1023           | U.S.A.              | V.J.           | D.F.                 | T.S.                  | Dressé ouvert | très bonne        |



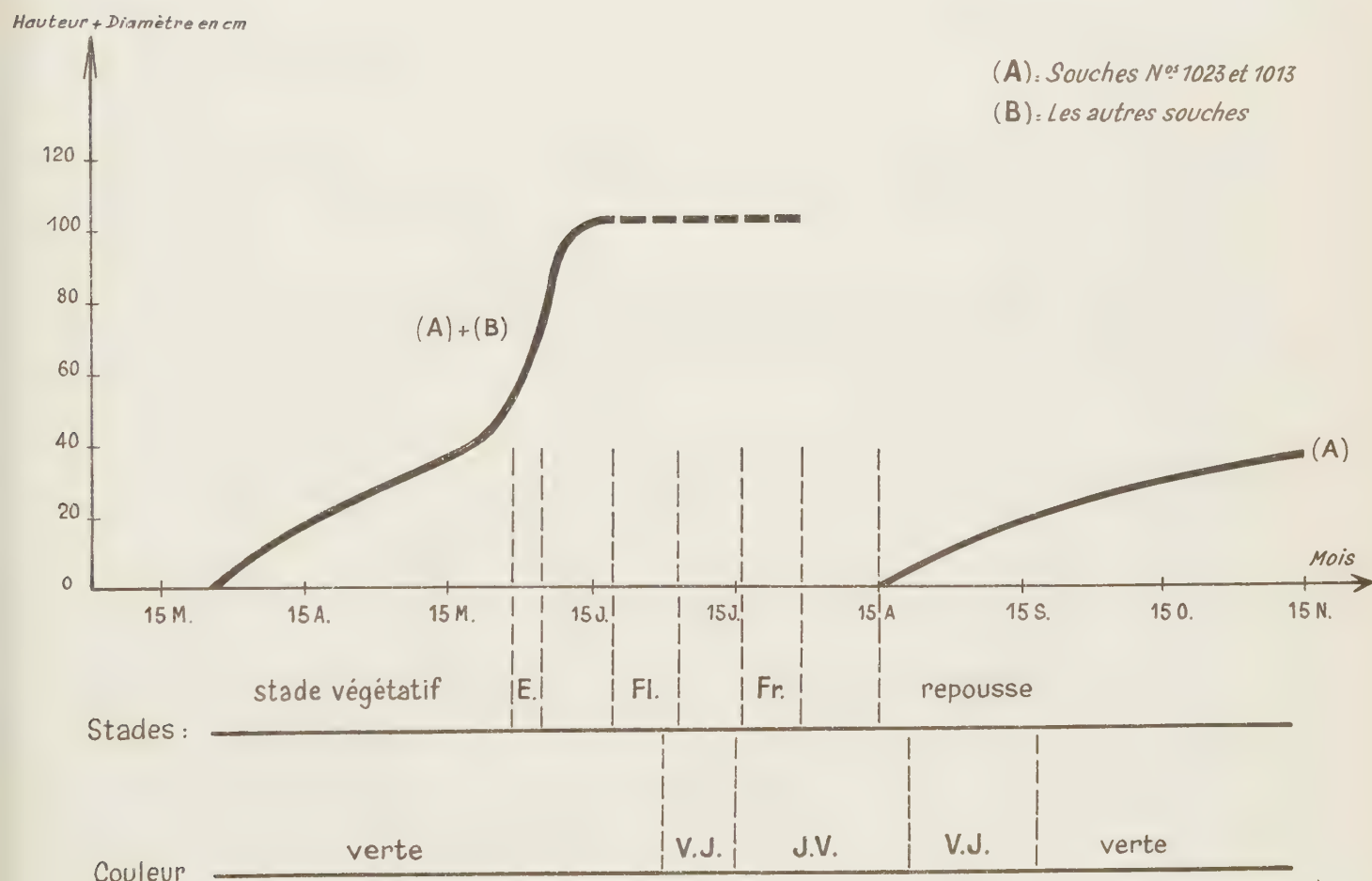
Tableau 25

| Type Biologique | Nom et n° d'espèce ou souche      | Etudes         | Germination |        |         | Végétation |        |        | Fructification |          |          | Etat sec | Remarques                            |
|-----------------|-----------------------------------|----------------|-------------|--------|---------|------------|--------|--------|----------------|----------|----------|----------|--------------------------------------|
|                 |                                   |                | Vg.         | Vg.    | Vg.     | Fr.        | Fl.    | Fr.    | Fr.            | Fr.      | Fr.      |          |                                      |
| Hem.            | Agropyron intermedium (HOST) P.B. | Phénologie     | 27 Mars     | 29 Ju. | 12 Nov. | 29 Mai     | 20 Ju. | 29 Ju. | 4 Juil.        | 16 Juil. | 22 Juil. | 29 Juil. | Pour les abréviations voir pp. 55-59 |
|                 |                                   | Mois           | F.          | M.     | A.      | M.         | J.     | J.     | A.             | S.       | O.       | N.       |                                      |
|                 |                                   | Couleur        |             |        | V.      | V.         | V.     | V.     | J.N.           | J.V.     | V.J.     | V.       |                                      |
|                 |                                   | Palatabilité   |             |        |         |            | 1      | 0      | 0              | 0        | 1        | 2        |                                      |
|                 |                                   | Hauteur en cm  |             |        | 11      | 22         | 70     | -      | -              | 9        | 14       | 23       |                                      |
|                 |                                   |                |             |        | 8       | 17         | 33     | -      | -              | 7        | 12       | 15       |                                      |
|                 |                                   | Phénologie     | 15 Mars     | 20 Ju. | 3 Nov.  | 28 Mai     | 22 Ju. | 26 Ju. | 2 Juil.        | 11 Juil. | 18 Juil. | 24 Juil. |                                      |
|                 |                                   | Mois           | F.          | M.     | A.      | M.         | J.     | J.     | A.             | S.       | O.       | N.       |                                      |
|                 |                                   | Couleur        |             | V.     | V.      | V.         | V.     | V.     | J.V.           | J.V.     | V.J.     | V.       |                                      |
|                 |                                   | Palatabilité   |             | 3      | 3       | 2          | 0      | 0      | 0              | 0        | 1        | 2        |                                      |
|                 |                                   | Hauteur en cm  |             |        | 15      | 28         | 75     | -      | -              | 8        | 17       | -        | 1966                                 |
|                 |                                   | Diamètre en cm |             |        | 7       | 15         | 30     | -      | -              | 10       | 14       | -        |                                      |

V.J. = vert-jaune - L.F. = lachement feuillée - F. = moyennement feuillée - D.F. = densément feuillée - R. = rigide - S. = souple - T.S. = très souple - A.B. = assez bonne.

#### h) La courbe de croissance.

La courbe de croissance est représentée dans la figure 9 ci-dessous pour les 11 souches cultivées en 1965 à Homand.



E.: Epiaison Fl.: Floraison Fr.: Fructification V.J.: vert-jaune J.V.: jaune-vert.

Fig. 9 - COURBE DE CROISSANCE D'AGROPYRON INTERMEDIUM (HOST) P.B.

(2 SOUCHES) (A HOMAND, 1965)

La figure 9 permet de constater qu'il n'y a repousse que chez les souches 1023 et 1013 où elle démarre au 15 Août.

i) Histogramme de la production.

L'histogramme de la production chez Agropyron intermedium est le suivant :

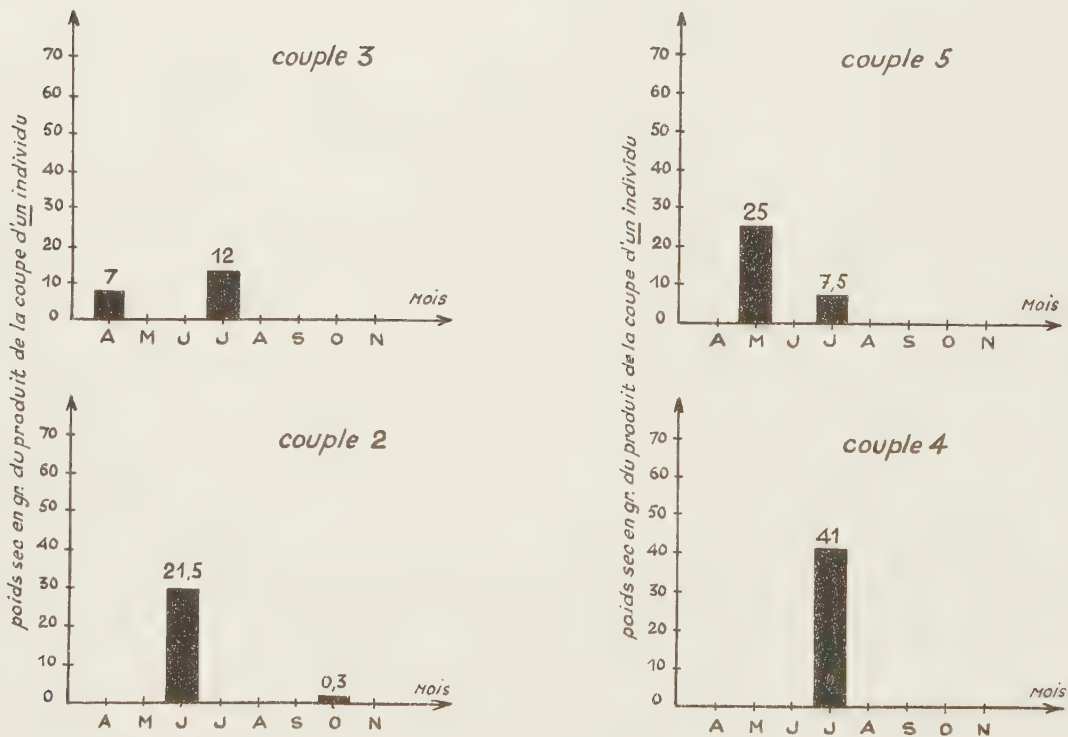


Fig. 10 - HISTOGRAMME DE LA PRODUCTION PERIODIQUE CHES AGROPYRON INTERMEDIUM (HOST) P.B. A HOMAND EN 1966 (SOUCHE N° 1013)

Dans l'expérience n° 1 (couple 3), il y a à l'hectare 40.000 individus dont le rendement a été de : 760 kg, répartis de la manière suivante : 280 kg au mois d'Avril, 480 kg au mois de Juillet.

Dans l'expérience n° 2 (couple 5), le rendement à l'hectare a été de : 1300 kg, répartis de la manière suivante : 1000 kg au mois de Mai, 300 kg au mois de Juillet.

Dans l'expérience n° 3 (couple 2), le rendement à l'hectare a été de : 1192 kg de la manière suivante : 1180 kg au mois de Juin, 12 kg au mois d'Octobre.

Dans l'expérience n° 4 (couple 4), le rendement à l'hectare a été de : 1640 kg, récoltés en une seule coupe effectué au mois de Juillet.

Note : les semis ayant toujours été faits, pour toutes les espèces, avec les mêmes écarts, il s'en suit que dans toute notre expérience, les calculs se rapportent à 40.000 individus à l'hectare.

Quant à l'exploitation de cette espèce, la période la plus favorable sera donc au mois de Mai, lorsqu'il s'agit de l'utilisation pour le pâturage, et le mois de Juillet, si l'on veut produire du foin.

j) Teneur en eau de la plante fraîche (pour la méthode, voir p.58 ).

Le tableau 2<sup>o</sup> résume les mesures.

| DATE       | Poids frais<br>en gr | Poids sec<br>en gr | Pourcentage<br>d'eau |
|------------|----------------------|--------------------|----------------------|
| 24 Avril   | 23                   | 7                  | 69,5                 |
| 24 Mai     | 70                   | 25                 | 64,2                 |
| 24 Juin    | 52,5                 | 29,5               | 44,2                 |
| 24 Juillet | 55                   | 41                 | 25,4                 |
| 24 Octobre | 1                    | 0,3                | 66                   |

Tableau 2<sup>o</sup> - POURCENTAGE D'EAU PAR RAPPORT AU POIDS DE MATIERE  
FRAICHE AUX DIFFERENTES DATES DE RECOLTE CHEZ :  
AGROPYRON INTERMEDIUM (SOUCHE 1013)



k) Epoque des semis et germinations obtenues.

Nous résumons les résultats ci-dessous.

| N° de la souche | Date     | Nbre de germinat. obtenues | Date    | Nbre de germinat. obtenues | Date    | Nbre de germinat. obtenues | Date    | Nbre de germinat. obtenues |
|-----------------|----------|----------------------------|---------|----------------------------|---------|----------------------------|---------|----------------------------|
| 1013            | 20/12/65 | 3                          | 19/1/66 | 12                         | 30/3/66 | 74                         | 17/4/66 | 34                         |
| 1013            | 20/12/65 | 18                         | 19/1/66 | 14                         | 30/3/66 | 86                         | 17/4/66 | 29                         |

Tableau 28 - ESSAIS DE SEMIS ET GERMINATIONS OBTENUES AUX DIFFERENTES DATES POUR 1AGR. DE FRUITS (188 CARYOPSES) D'AGROPYRON INTERMEDIUM

La saison la plus favorable est le printemps.

1) Influence de la profondeur du semis sur la germination.

| Numéro de la souche | Profondeur du semis en cm | Nbre de germinations | Profondeur du semis en cm | Nbre de germinations | Profondeur du semis en cm | Nbre de germinations | Profondeur du semis en cm | Nbre de germinations | Profondeur du semis en cm | Nbre de germinations | Profondeur du semis en cm | Nbre de germinations |
|---------------------|---------------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|
| 1013                | 1,25                      | 15                   | 2,5                       | 21                   | 3,75                      | 33                   | 5                         | 8                    | 6,25                      | 6                    | 7,5                       | 0                    |
| 1013                | 1,25                      | 23                   | 2,5                       | 26                   | 3,75                      | 22                   | 5                         | 19                   | 6,25                      | 15                   | 7,5                       | 4                    |

Tableau 29 - NOMBRE DE GRAINES AYANT GERMEES A PARTIR D'UN GR. DE SEMENCE (188 CARYOPSES) D'AGROPYRON INTERMEDIUM. SEMIS A DES PROFONDEURS DIFFERENTES A LA DATE DU 10 AVRIL 66

La profondeur favorable pour le semis paraît être au maximum à 5 cm.

m) Enracinement.

En ce qui concerne l'enracinement, nous avons observé qu'Agropyron intermedium pouvait pénétrer (pied de 3 ans) à Homand jusqu'à 101 cm de profondeur, sur un rayon de 25 cm. La zone principale d'enracinement était à 40 cm de profondeur, (planche 16, photo 4).

n) Résultats d'essais de naturalisation.

Dans les régions suivantes :

Gazvin (P. = 295 mm),  
Homand (P. = 411 mm).

Agropyron intermedium a donné des résultats agronomiquement intéressants, mais en rapport avec les précipitations.

o) Résumé de nos observations quant aux exigences et aux caractères.

- Cycle végétatif : vivace.
- Epoque de semis : automne, printemps (en préférence au printemps).  
Même date que pour le blé en sec).
- Epoque de production :
  - pour la pâture : il est recommandé de faire pâturer en Mai,
  - pour la fauche (foin) : il est recommandé de faucher en Juillet.
- Utilisation : amélioration pastorale.
- Appétabilité : bonne à l'état jeune.
- Exigences en eau et climat : semi-aridité (300 mm de précipitations).
- Exigences et adaptation quant au sol : sol profond pour un bon établissement.
- Association conseillée : semis pur ou en association avec Luzerne et les autres légumineuses.
- Caractéristiques intéressantes : convient pour les régions où la culture céréalière s'effectue sans jachère.



- |                          |              |
|--------------------------|--------------|
| a - Tige                 | d - Epi      |
| b - Feuille              | e - Fleur    |
| c - Stipule (oreillette) | f - Caryopse |
- (ORIGINAL)



**Photo 1 - Agropyron intermedium.** (20 Avril 1966, à Homand, en culture sèche). Hauteur : 20 cm.

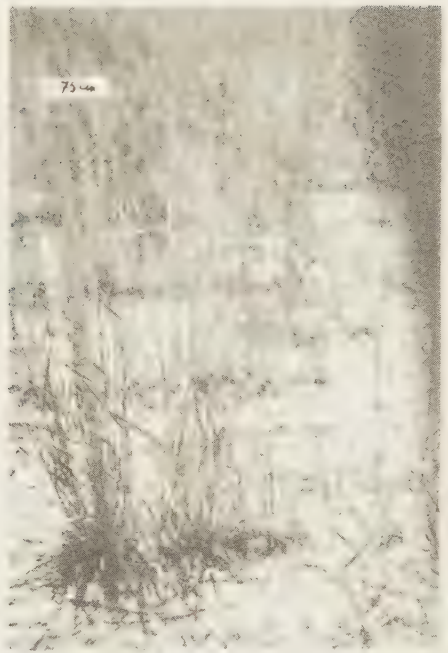


**Photo 2 - Agropyron intermedium.** Au maximum de sa croissance. (25 Juin 1965, à Homand, en culture sèche). Hauteur : 75 cm.

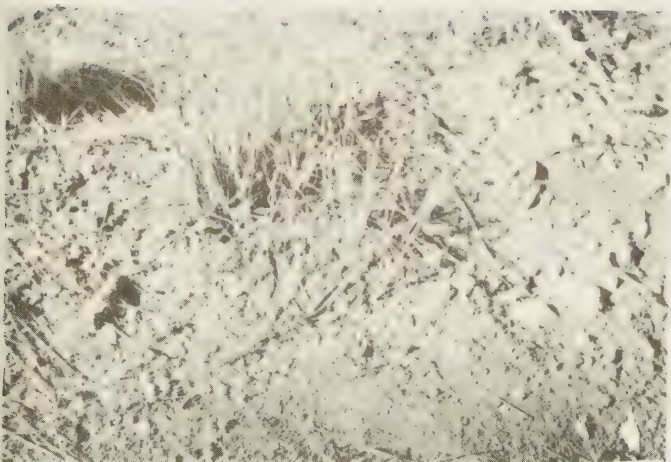


**Photo 3 - Repousse chez Agropyron intermedium.** (10 octobre 1967, à Homand, en culture sèche). Hauteur : 17 cm.



**Photo 4 - Pénétration des racines chez Agropyron intermedium.** Individu de 3 ans ayant une longueur de racines de 101 cm. (A Homand, en culture sèche).



6/- BROMUS TOMENTELLUS.

Boiss., Diag. Or., ser. 1, **7** : 126, 1846.

a) Synonymes.

Zerna tomentella Boiss. Neveski Schedae ad. Herb. Fl. As. Med., fasc. XXI - XXIII : 17, 1934.

b) Description. (1)

Plante vivace, à racine fibreuse, rhizome épais, oblique. Feuilles radicales et inférieures étroitement linéaires, brièvement et plus ou moins densément veloutées et ciliées. Panicule dressée, presque simple, contractée à rameaux géminés. Epillets de 2 à 3 cm, 6 - 9 flores, lâches, de 10 mm de large. Glumes étroitement lancéolées, subingales, aigües. Glume inférieur à 1 nervure, la supérieure a 3 nervures. Glumelle inférieur lancéolée a 5 nervures, peu apparantes, aristé, a arête hidentée.

c) Noms vulgaires.

Anglais : "Orientalis mountain brome", Douning brome.

d) Répartition géographique en Iran (carte n° 5) et dans le monde.

Elburz : Kuh-Deshteh de Karadj (2400 m Gaubae, Fl. Keredjensis), près de Téhéran (1660 m Trott Kew), Tadjrich, Kandavan (2400 - 2800 m Bornm, Fl. Elburz), Touthal, entre Damavand et le lac Tar (A. Gilli Pfl. Elb.) Sud-Ouest Firouz Kuh (PABOT) Homand, Floor, Abe ali.

Nord-Ouest : Azarbaidjan : Khoi, rochers de War, mont. près de Sivik (2300 m Cow et Darl. Kew), Ushnu - Mambrahin (2000 m) 3 km d'Ushnu (2160 m), collines près de Sir (1830 m) sommet du mont Dazgin (1660 m), Nord-Est et Sud Mianeh (PABOT), Sanandaj (PABOT).

---

(1) Parsa, Flore de l'Iran 5 : 765, 1950, Boissier, Diag. Or. 1 (7) : 126, 1946; Boiss. Fl. Or., **5** : 646, 1884.

Nord-Centre : Est Téhéran.

Ouest : Oshteran -Kuh de Loréstan (Strauss et Bornm.), Bisetoune de Kérmanschah, Gandjnameh de Hamadan et entre Hamadan et Haydreh (Polak et Stapf), Nijiu de Loréstan (1900 m Koie Fl. Or.), Bicheh (1800 m), Kharon (1900 m), Azna (1800 m), Berdj (2200 m), S. Shahr - Kord (PABOT), Daroun (PABOT), Semiroun (PABOT), Broudjan (Bakhtiari, PABOT).

Est : Nord Khorassan.

Sud : Kuh - Barfi de Fars.

La distribution générale de l'espèce s'étend depuis le Liban et la Truquie jusqu'au Fars (Iran) et au Nord-Ouest de l'Afghanistan (1), elle est commune sur la plupart des montagnes de l'Ouest et du Nord de l'Iran, depuis l'altitude 1500 m (1000 m en Azarbaidjan) jusqu'à plus de 3400 m.

#### e) Usages - Valeurs agronomiques.

Espèce spontanée en Iran, largement et densément cespiteuse, à fort enracinement, à feuilles basales abondantes couvrant bien le sol, très précoce, très palatable, mais se desséchant généralement après la formation des semences. Cette graminée est la plus caractéristique et la plus intéressante des régions montagneuses qui reçoivent au moins 200 mm de précipitations et ont un hiver froid ou très froid ; elle ne paraît pas avoir de préférences lithologiques, mais elle n'aime ni les sols trop squelettiques, ni les pentes trop abruptes.

Cette espèce est variable et comprend plusieurs variétés et sans doute de nombreux écotypes ; ceux du Khorassan (les souches n° 229 - 240 et 296) sont plus glabres et leurs feuilles restent vertes plus longtemps en été.

Bromus tomentellus est une très bonne herbe fourragère ; le surpâturage l'empêche généralement de fleurir, mais elle n'est pas facilement détruite par les animaux et ses touffes peuvent atteindre 50 cm de large, formant un véritable gazon.

---

(1) La répartition mondiale est celle que nous avons trouvée dans les diverses flores.



Carte n° 5 -- REPARTITION GEOGRAPHIQUE DU BROMUS TOMENTELLUS BOISS.  
EN IRAN.

Un bon nombre des souches iraniennes ont été introduites avec succès à Homand (en culture sèche) ; la germination des graines est facile et rapide et les semis faits à la main ont toujours réussi, même lorsque le printemps était anormalement sec ; par contre, les semis mécaniques n'ont pas encore donné de bons résultats (il faudrait trouver une méthode spéciale pour les semis mécaniques).

La production de semence est très variable selon les années, les épis étant souvent dépourvus de semences en raison du phénomène d'echaudage. Cette espèce supporte mal l'irrigation prolongée, il vaut donc mieux la multiplier en "dry -farming" et à une altitude suffisante. Malgré sa productivité relativement faible, mais en tenant compte de toutes ses autres qualités, *B. tomentellus* est certainement une des espèces les plus prometteuses pour le réensemencement des terres incultes des montagnes (au-dessus de 1500 m d'altitude, seule ou en association avec les autres espèces, à Homand on l'a associée avec *Astragalus siliculosus*) ; surtout lorsque on veut obtenir un pâturage capable de se maintenir pendant de nombreuses années et de régénérer spontanément.

Il est important de sélectionner les meilleures souches, en particulier celles qui restent vertes le plus longtemps.

La quantité de semence nécessaire oscille entre 4 - 5 kg/ha. Les semis s'effectuent à l'automne ou au début du printemps (selon les climats), la profondeur de semis 1 - 4 cm (selon les sols).

#### f) Etudes phénologiques.

Nous donnons ci-après les tableaux (n° 30 et 31), d'études phénologiques du *Bromus tomentellus* Boiss, (à Homand).



Tableau 30

| Biologique | Nom et n° d'espèce ou souche                                                       | Etudes            | Germination | Végétation |           |            | Période   | Floraison |           |           | Fructification |                                                           |           | Remarques |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------|------------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------------|-----------------------------------------------------------|-----------|-----------|
|            |                                                                                    |                   |             | Vg. 1      | Vg. 2     | Vg. 3      |           | Fl. 1     | Fl. 2     | Fl. 3     | Fr. 1          | Fr. 2                                                     | Fr. 3     |           |
|            |                                                                                    |                   |             |            |           |            |           |           |           |           |                |                                                           |           |           |
| Hem.       | <u>Bromus</u><br><u>inermis</u><br>H. 26.<br>(164. souches<br>n° 229, 240,<br>296) | Phénologie        |             | 20<br>Mars | 28<br>Mai | 18<br>Nov. | 2<br>Mars | 25<br>Jn. | 10<br>Jn. | 26<br>Jn. | 30<br>Jn.      | Pour les<br>abréviations<br>voir pp.<br>32-33<br><br>1965 |           |           |
|            |                                                                                    | Mots              | J.          | F.         | M.        | A.         | M.        | J.        | A.        | S.        | N.             |                                                           |           |           |
|            |                                                                                    | Couleur           |             |            | V.        | V.         | V.        | V.        | V.        | V.        | V.             |                                                           | V.        |           |
|            |                                                                                    | Palatabilité      |             |            |           | 3          | 1         | 0         | 0         | 1         | 2              |                                                           |           |           |
|            |                                                                                    | Hauteur<br>en cm  |             |            |           | 21         | 54        | -         | 7         | 14        | 16             |                                                           | 17        |           |
|            |                                                                                    | Diamètre<br>en cm |             |            |           | 17         | 45        | -         | 14        | 20        | 23             |                                                           | 25        |           |
|            |                                                                                    | Phénologie        |             | 12<br>Mars | 1<br>Jn.  | 12<br>Nov. | 20<br>Av. | 1<br>Jn.  | 6<br>Jn.  | 22<br>Jn. | 29<br>Jn.      |                                                           | 29<br>Jn. |           |
|            |                                                                                    | Mots              | J.          | F.         | M.        | A.         | M.        | J.        | A.        | S.        | N.             |                                                           | N.        |           |
|            |                                                                                    | Couleur           |             |            | V.        | V.         | V.        | V.        | V.        | V.        | V.             |                                                           | V.        |           |
|            |                                                                                    | Palatabilité      |             |            | 3         | 2          | 0         | 0         | 0         | 0         | 1              |                                                           | 2         |           |
|            |                                                                                    | Hauteur<br>en cm  |             |            |           | 24         | 59        | 87        | -         | 12        | 18             | 20                                                        |           |           |
|            |                                                                                    | Diamètre<br>en cm |             |            |           | 17         | 44        | 58        | -         | 16        | 21             | 21                                                        |           |           |

Tableau 31

| Biologique | Nom et n°<br>d'espèce<br>ou souche                         | Etudes            | Germination | Végétation |           |           | Floraison |           |           | Fructification |           |           | Etat<br>sec | Remarques                                     |
|------------|------------------------------------------------------------|-------------------|-------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------------|-----------|-----------|-------------|-----------------------------------------------|
|            |                                                            |                   |             | Vg.<br>1   | Vg.<br>2  | Vg.<br>3  | Fl.<br>1  | Fl.<br>2  | Fl.<br>3  | Fr.<br>1       | Fr.<br>2  | Fr.<br>3  |             |                                               |
| Vég.       | Bromus<br>tomentellus<br>Boiss.<br>(les autres<br>souches) | Phénologie        |             | 20<br>Mars | 28<br>Mai | 30<br>Jn. | 2<br>Mai  | 20<br>Mai | 6<br>Jn.  | 20<br>Jn.      | 27<br>Jn. | 27<br>Jn. | 30<br>Jn.   | Pour les<br>abréviations<br>voir pp.<br>55-59 |
|            |                                                            | Mois              | J.          | F.         | M.        | A.        | M.        | J.        | J.        | A.             | S.        | N.        | D.          |                                               |
|            |                                                            | Couleur           |             |            | V.        | V.        | V.        | V.J.      | J.        | J.             | J.        | J.        |             |                                               |
|            |                                                            | Palatabilité      |             |            |           | 3         | 1         | 0         | 0         | 0              | 0         | 0         |             | 1965<br>—                                     |
|            |                                                            | Hauteur<br>en cm  |             |            |           | 18        | 44        | -         | -         | -              | -         | -         |             |                                               |
|            |                                                            | Diamètre<br>en cm |             |            |           | 16        | 33        | -         | -         | -              | -         | -         |             |                                               |
|            |                                                            | Phénologie        |             | 15<br>Mars | 22<br>Mai | 25<br>Jn. | 10<br>Av. | 10<br>Mai | 30<br>Mai | 16<br>Jn.      | 22<br>Jn. | 22<br>Jn. | 25<br>Jn.   | 1966<br>—                                     |
|            |                                                            | Mois              | J.          | F.         | M.        | A.        | M.        | J.        | A.        | S.             | O.        | N.        | D.          |                                               |
|            |                                                            | Couleur           |             |            | V.        | V.        | V.        | V.J.      | J.        | J.             | J.        | J.        |             |                                               |
|            |                                                            | Palatabilité      |             |            | 3         | 2         | 0         | 0         | 0         | 0              | 0         | 0         |             |                                               |
|            |                                                            | Hauteur<br>en cm  |             |            |           | 23        | 50        | -         | -         | -              | -         | -         |             |                                               |
|            |                                                            | Diamètre<br>en cm |             |            |           | 15        | 42        | -         | -         | -              | -         | -         |             |                                               |

g) Caractères phénotypiques des souches de *Bromus tomentellus* Boiss.

(à Homand).

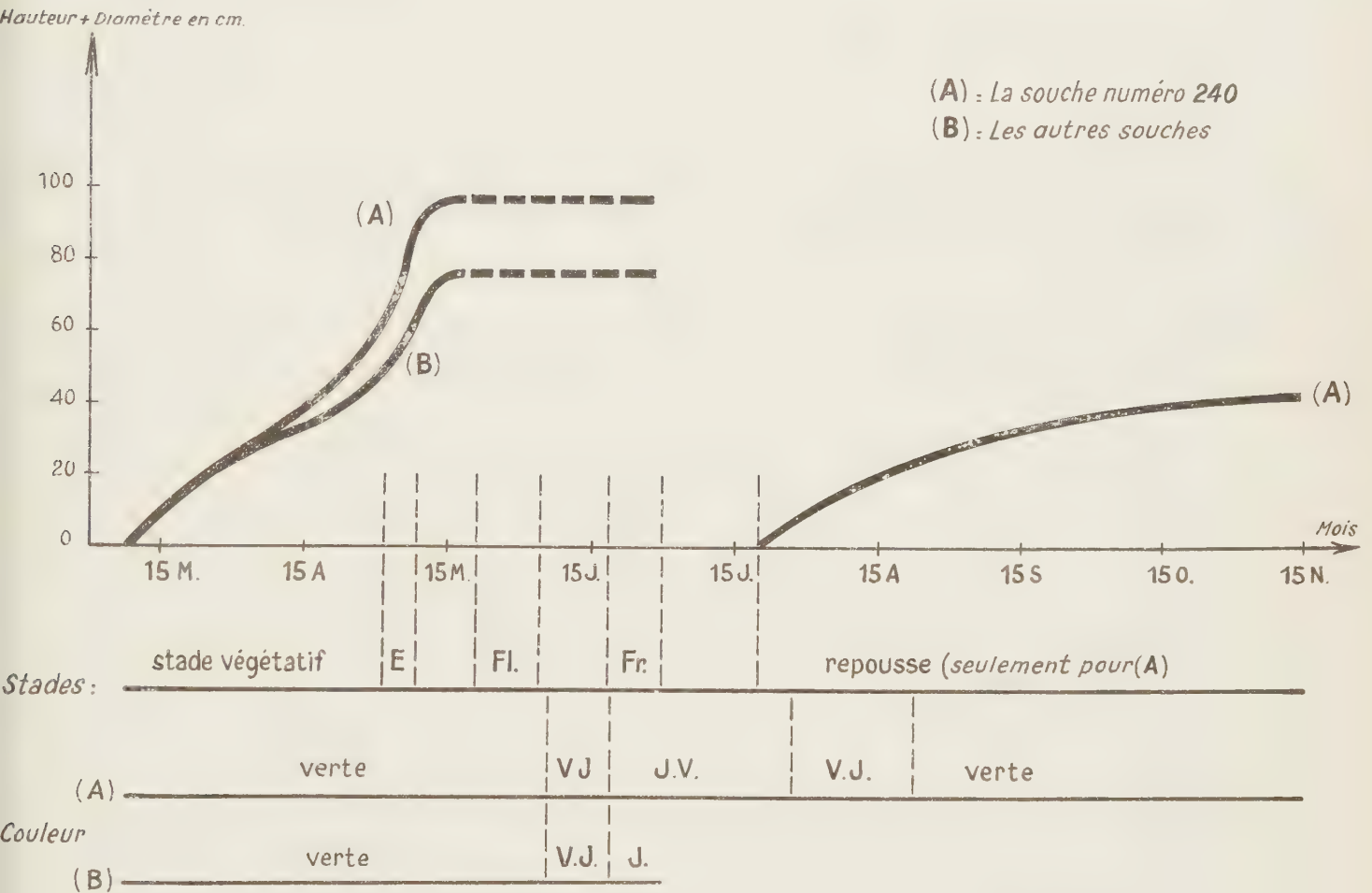
Tableau 32

| N° des souches | Origine des souches   | Couleur en été | Densité du feuillage | Rigidité des feuilles | Type de port  | Croissance en été |
|----------------|-----------------------|----------------|----------------------|-----------------------|---------------|-------------------|
| 001            | Daroun (Iran)         | J.             | L.F.                 | T.S.                  | Dressé ouvert | 0                 |
| 002            | S. Shaher Kord (Iran) | J.             | L.F.                 | T.S.                  | Dressé ouvert | 0                 |
| 107            | Homand (Iran)         | J.             | L.F.                 | S.                    | Dressé ouvert | 0                 |
| 108            | S. Mianeh (Iran)      | J.             | F.                   | R.                    | Dressé ouvert | 0                 |
| 109            | N.E. Mianeh (Iran)    | J.             | D.F.                 | T.S.                  | Dressé ouvert | 0                 |
| 110            | Firouz Kuh (Iran)     | J.             | F.                   | T.S.                  | Dressé ouvert | 0                 |
| 190            | Karadj (Iran)         | J.             | F.                   | R.                    | Dressé ouvert | peu               |
| 191            | Karadj (Iran)         | J.             | F.                   | R.                    | Dressé ouvert | peu               |
| 229            | Khorassan (Iran)      | V.J.           | F.                   | S.                    | Dressé ouvert | bonne             |
| 240            | Khorassan (Iran)      | V.J.           | F.                   | R.                    | Dressé ouvert | bonne             |
| 296            | Khorassan (Iran)      | V.J.           | F.                   | S.                    | Dressé ouvert | bonne             |

J. = jaune - V.J. = vert-jaune - L.F. = lâchement feuillée -  
 F. = moyennement feuillée - D.F. = densément feuillée -  
 T.S. = très souple - S. = souple - R. = rigide - 0 = pas

h) La courbe de croissance.

La courbe de croissance est représentée dans la fig. 11 ci-dessous pour les 11 souches cultivées en 1965 à Homand.



E. = Epiaison Fl. = Floraison Fr. = Fructification V.J. = Vert-jaune J.V. = jaune-vert

Fig. 11 - COURBE DE CROISSANCE DE BROMUS TOMENTELLUS BOISS.  
A HOMAND (1965)



La figure 11 permet de constater que dès la fin du mois de Mars, la souche A (n° 240) de Bromus tomentellus, présente une courbe de croissance supérieure à celle des autres souches B (,° 77). La repousse n'a été constaté que chez la souche n° 240, où elle démarre au 15 Juillet.

Le manque de matériel ne nous a pas permis malheureusement d'aller plus loin, notamment pour faire des comparaisons d'histogrammes de production.

i) Histogramme de la production.

L'histogramme de la production périodique chez Bromus tomentellus est le suivant :

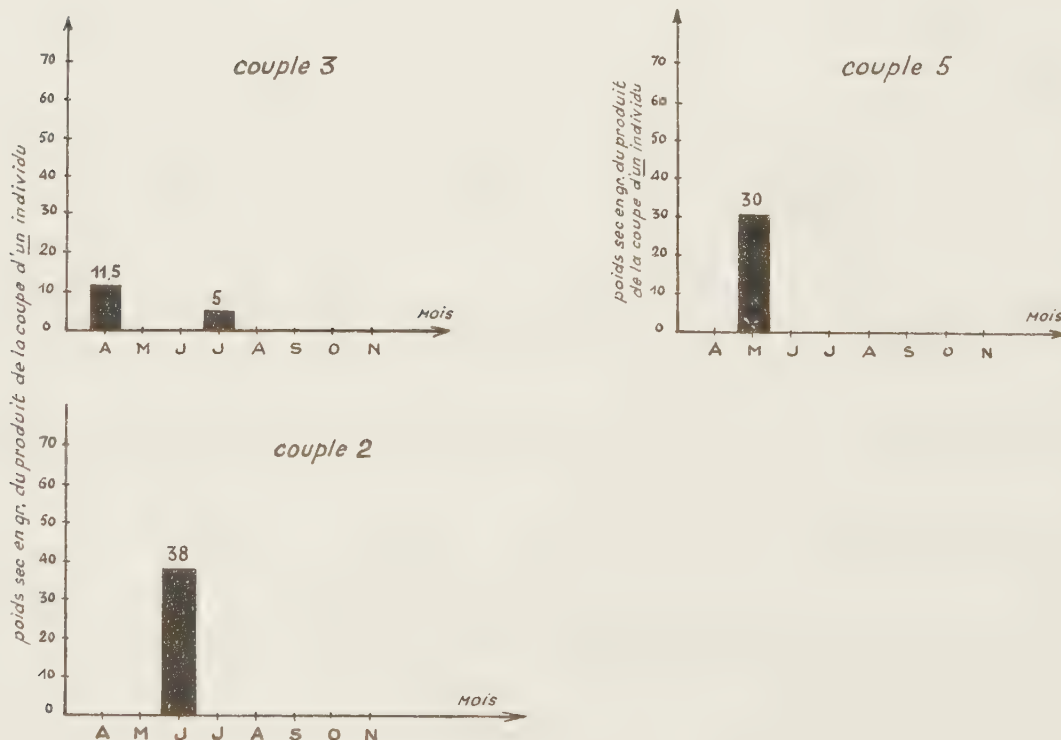


Fig. 12 - HISTOGRAMME DE LA PRODUCTION PERIODIQUE CHES BROMUS TOMENTELLUS BOISS. A HOMAND EN 1966 (SOUCHE N° 110)

Dans l'expérience n° 1 (couple 3), il y a à l'hectare 40.000 individus, dont le rendement a été de : 660 kg, répartis de la manière suivante : 460 kg au mois d'Avril, 200 kg au mois de Juillet.

Dans l'expérience n° 2 (couple 5), le rendement à l'hectare a été de : 1200 kg, récoltés en une seule coupe effectuée au mois de Mai.

Dans l'expérience n° 3 (couple 2), le rendement à l'hectare a été de : 1520 kg, récoltés en une seule coupe effectuée au mois de Juin.

Note : les semis ayant toujours été faits, pour toutes les espèces, avec les mêmes écarts, il s'en suit que dans toute notre expérience, les calculs se rapportent à 40.000 individus à l'hectare.

Quant à l'exploitation de cette espèce, la période la plus favorable sera donc au mois d'Avril, lorsqu'il s'agit de l'utilisation pour le pâturage, et le mois de Juin, si l'on veut produire du foin.

j) Teneur en eau de la plante fraîche (pour la méthode, voir p.58 ).

Le tableau 33 résume les mesures.

| DATE       | Poids frais<br>en gr | Poids sec<br>en gr | Pourcentage<br>d'eau |
|------------|----------------------|--------------------|----------------------|
| 24 Avril   | 36                   | 11,5               | 68                   |
| 24 Mai     | 68                   | 30                 | 55,8                 |
| 24 Juin    | 60                   | 38                 | 36,6                 |
| 24 Juillet | -                    | -                  | -                    |
| 24 Octobre | -                    | -                  | -                    |

Tableau 33 - POURCENTAGE D'EAU PAR RAPPORT AU POIDS DE MATIERE  
FRAICHE AUX DIFFERENTES DATES DE RECOLTE CHEZ :  
BROMUS TOMETELLUS (SOUCHE 110)

k) Epoque des semis et germinations obtenues.

Nous résumons les résultats ci-dessous.

| N°<br>de la<br>souche | Date     | Nbre de<br>germinat.<br>obtenues | Date    | Nbre de<br>germinat.<br>obtenues | Date    | Nbre de<br>germinat.<br>obtenues | Date    | Nbre de<br>germinat.<br>obtenues |
|-----------------------|----------|----------------------------------|---------|----------------------------------|---------|----------------------------------|---------|----------------------------------|
| 110                   | 20/12/65 | 115                              | 19/1/66 | 13                               | 30/3/66 | 40                               | 17/4/66 | 44                               |
| 110                   | 20/12/65 | 31                               | 19/1/66 | 10                               | 30/3/66 | 47                               | 17/4/66 | 109                              |

Tableau 34 -- ESSAIS DE SEMIS ET GERMINATIONS OBTENUES AUX DIFFERENTES  
DATES POUR 1 GR. DE FRUITS (156 CARYOPSES) DE BROMUS TO-  
MENTELLUS

La saison la plus favorable est le printemps.

1) Influence de la profondeur du semis sur la germination.

| Numéro de la souche | Profondeur du semis<br>en cm | Nbre de germinations | Profondeur du semis<br>en cm | Nbre de germinations | Profondeur du semis<br>en cm | Nbre de germinations | Profondeur du semis<br>en cm | Nbre de germinations | Profondeur du semis<br>en cm | Nbre de germinations | Profondeur du semis<br>en cm | Nbre de germinations |
|---------------------|------------------------------|----------------------|------------------------------|----------------------|------------------------------|----------------------|------------------------------|----------------------|------------------------------|----------------------|------------------------------|----------------------|
| 110                 | 1,25                         | 23                   | 2,5                          | 19                   | 3,75                         | 12                   | 5                            | 7                    | 6,25                         | 11                   | 7,5                          | 2                    |
| 110                 | 1,25                         | 18                   | 2,5                          | 12                   | 3,75                         | 12                   | 5                            | 16                   | 6,25                         | 12                   | 7,5                          | 6                    |

Tableau : 35 - NOMBRE DE GRAINES AYANT GERMEES A PARTIR D'UN  
GR. DE SEMENCE (156 CARYOPSES) DE BROMUS TOMENTELLUS.  
SEMIS A DES PROFONDEURS DIFFERENTES A LA DATE DU  
10 AVRIL 1966

La profondeur favorable pour le semis parait être  
au maximum à 4 cm.

m) Enracinement.

En ce qui concerne l'enracinement, nous avons observé  
que Bromus tomentellus pouvait pénétrer (pied de 3 1/2 ans) à  
Homand jusqu'à 98 cm de profondeur, sur un rayon de 32,5 cm.  
La zone principale d'enracinement était à 45 cm de profondeur.  
(Planche :20 , photo : 3 ).



n) Résultats d'essais de naturalisation.

Dans les régions suivantes :

Gazvin (P. = 295 mm),  
Goutchan (P. = 200 mm),  
Homand (P. = 411 mm).

Bromus tomentellus a donné des résultats agronomiquement intéressants, mais en rapport avec les précipitations.

o) Résumé de nos observations quant aux exigences et aux caractères.

- . Cycle végétatif : vivace.
- . Epoque de semis : automne, printemps.
- . Epoque de production :
  - pour la pâture en Avril, la souche n°229, 240, 296, pourra être repâturée en Novembre,
  - pour la fauche : optimum en Juin.
- . Utilisation : amélioration pastorale.
- . Appetabilité : excellente à l'état jeune.
- . Exigences en eau et climat : semi-aridité; plus de 200 mm de précipitations, hiver froid ou très froid, altitude au-dessus de 1500 m.
- . Exigences et adaption quant au sol : sol profond.
- . Association conseillée : semis pur ou en association avec :  
Astragalus siliquosus, Onobrychis sativa, et  
d'autres légumineuses, selon les climats.
- . Tolérances particulières : très bonne résistance au froid, mais pas à la chaleur.
- . Caractéristiques intéressantes : établissement par semis, ensuite développement par semis naturel, résistance au broutage très bonne.



a - Tige            c - Stipule (oreillette)  
b - Feuille        d - Epi  
(ORIGINAL)

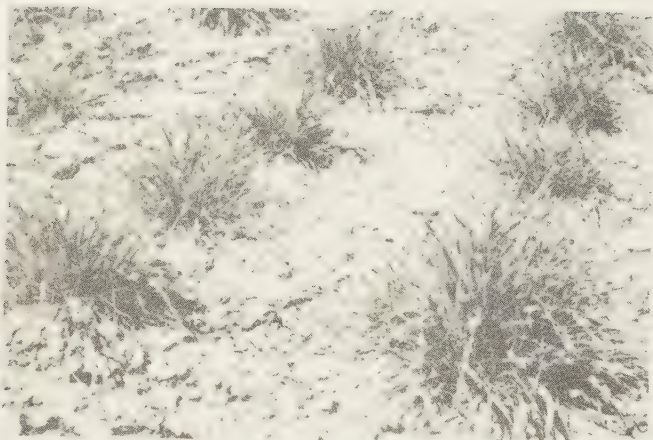


**Photo 1 - *Bromus tomentellus*, souche numéro 240**  
(31 Mars 1966, à Homand, en culture sèche). Hauteur : 14 cm.

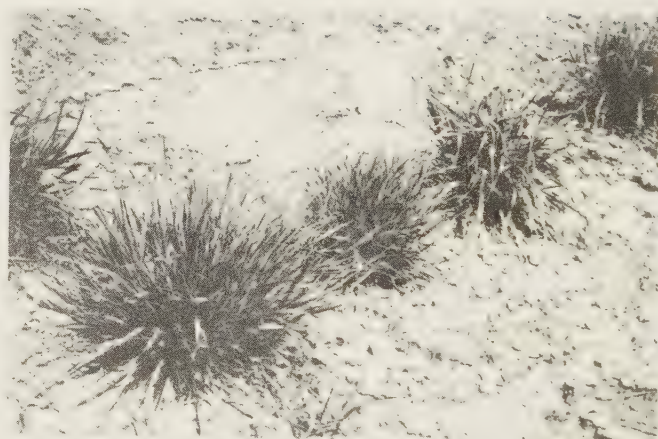


**Photo 2 - *Bromus tomentellus*, souche numéro 229**  
(20 Avril 1966, à Homand, en culture sèche). Hauteur : 24 cm.



**Photo 3 - *Bromus tomentellus*, souche numéro 110**  
Avant la floraison. (7 Mai 1966, à Homand, en culture sèche). Hauteur : 50 cm.





**Photo 1 - *Bromus tomentellus*.** Au maximum de sa croissance. (13 juin 1966, à Homand, en culture sèche). Hauteur : 50 cm.

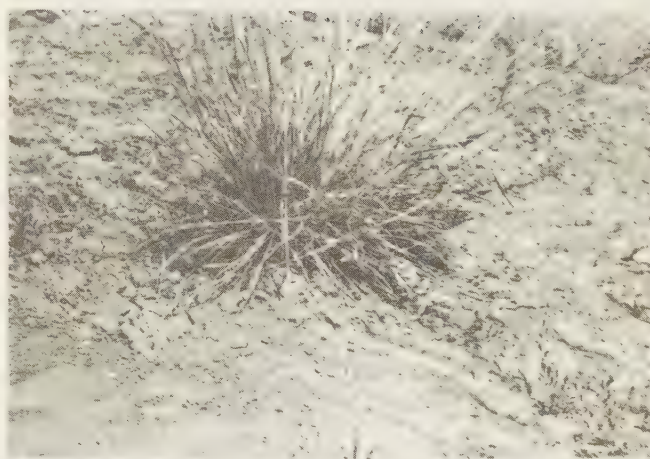


**Photo 2 - *Bromus tomentellus*, souche numéro 240**  
Les feuilles basales sont vertes, tandis que les feuilles des autres souches sont jaunes. (13 Juin 1966, à Homand, en culture sèche). Hauteur de la plante : 87 cm.

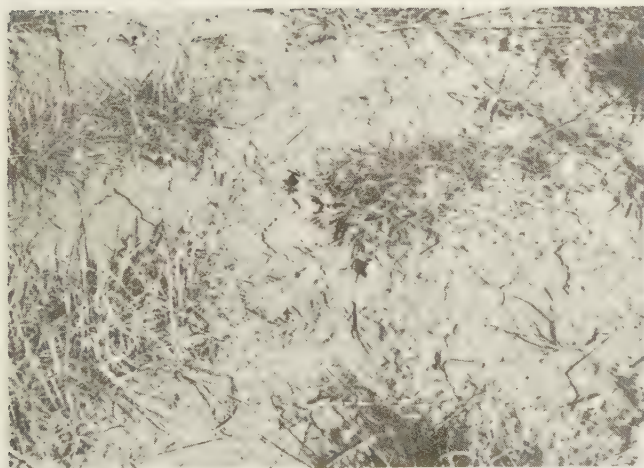


**Photo 3 - *Bromus tomentellus*, souche numéro 001**  
(30 Octobre 1966, à Homand, en culture sèche, pas de repousse).



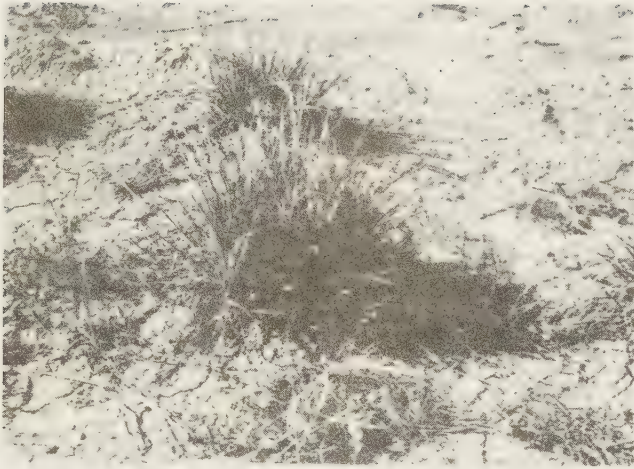


**Photo 1-** Repousse chez le **Bromus tomentellus** souche numéro 229 (30 Octobre 1966, à Homand, en culture sèche). Hauteur : 20 cm.

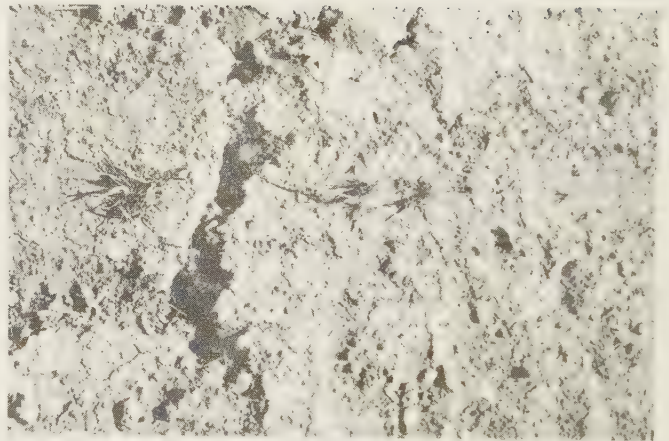


**Photo 2 -** Jeunes plantules du **Bromus tomentellus**. Semées au printemps 1965. (Au mois de Septembre 1965, à Homand, en culture sèche). Hauteur : 7 cm.



**Photo 3 -** Pénétration des racines chez **Bromus tomentellus**. Individu de 3 ans et demi ayant une longueur de racines de 98 cm. (A Homand, en culture sèche).

7/- BROMUS PERSICUS

Boiss., in Kotschy Pers. bot. : 17.

a) Synonymes.

Bromus tomentosus Trin., Rem. Acad. Petersb., **6** : 487,  
tab. 9, 1826.

b) Description. (1)

Plante vivace de 60 cm, glaucescente, veloutée - tomenteuse à souche rampante rhizomateuse ; tiges dressées, élevées. Feuilles toutes semblables, linéaires, allongées, planes ; ligule très courte. Panicules dressées, contractées, étroites, à rameaux tenus, raides, à 1 - 2 épillets, un peu plus courts que l'épi, les inférieurs par 3 - 4 ; épillets de 18 - 20 mm de long, ( panicule de 15 cm de long ; feuilles de 3 - 4 mm de large) à 5 - 8 fleurs, oblongs - lanceolées, comprimés ne s'ouvrant pas à la floraison ; glumes sub-négales, lanceolées presque obtuses ; glumelle inférieure lancéolées à 5 nervures saillantes, scarieuse sous le sommet, bidentée, munie d'une arête, dressée, 3 fois plus courte qu'elle ;

c) Répartition géographique en Iran (carte n° 6).

Elburz : Gatchéssar (2200 - 2300 m Bornm. Fl. Elburz, entre Damavand et le lac Tar, Ploor (Pabot), Damavand (Pabot), Kandavan, vallée du Karadj.

d) Usages - valeur agronomique.

Espèce robuste, largement cespiteuse, courtement rhizomateuse, à feuillage abondant plus élevé que Bromus tomentellus Boiss. ; mais moins palatable ; cette espèce est très commune sur les pentes plus ou moins pierreuses de certaines régions de l'Elburz, entre 1800 et 3000 m d'altitude, mais elle paraît exiger une pluviosité d'au moins 400 m, ce qui explique qu'elle soit peu vigoureuse à Homand ; par contre, elle supporte très bien l'irriga-

---

(1) Boissier, Flora Orientalis **5** : 642, 1884. - Parsa, Flore de  
de l'Iran, **5** : 760, 1950.



Carte n° 6 - REPARTITION GEOGRAPHIQUE DU *BROMUS PERSICUS* BOISS.  
EN IRAN.

gation à Karadj où elle forme des touffes très fortes, mais produit peu de semences. Il existe deux formes très distinctes de cette plante (l'une très hispide dans les montagnes au Nord de Karadj, les souches 113 - 159 ; l'autre presque glabre et à feuillage moins dense dans la région du Damavand, souches 114), qui constituent probablement deux espèces différentes. Ces plantes pourraient surtout être utilisées pour la création de pâturages et lutter contre l'érosion dans les montagnes du Nord de l'Iran qui reçoivent une pluviosité suffisante. La germination des semences ne paraît pas présenter de problème.

La quantité de semence nécessaire oscille entre 5 - 7 kg/ha. Les semis s'effectuent en automne ou au début du printemps, la profondeur de semis 1 - 4 cm (selon les sols).

#### e) Etudes phénologiques.

Nous donnons ci-après le tableau (n° 36 ) d'études phénologiques du Bromus persicus Boiss (à Homand).

#### Remarques :

- L'épiaison de la souche n° 159 se produit à peu près 10 jours plus tard que celle des autres souches.
- Dès le mois Juillet, les autres souches sont jaunes.
- On a noté max. de hauteur 60 cm et max. de diamètre 44 cm pour les autres souches.



Tableau 36

| Type Biologique | Nom et n° d'espèce ou souche                        | Etudes         | Germination | Végétation |        |         | Eplaisson | Floraison |        |        | Fructification |        |        | Etat Sec | Remarques                                                              |
|-----------------|-----------------------------------------------------|----------------|-------------|------------|--------|---------|-----------|-----------|--------|--------|----------------|--------|--------|----------|------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                     |                |             | Vg. 1      | Vg. 2  | Vg. 3   |           | Fl. 1     | Fl. 2  | Fl. 3  | Fr. 1          | Fr. 2  | Fr. 3  |          |                                                                        |
| Hem.            | Bromus persicus Boiss.<br>(les souches n° 113, 159) | Phénologie     |             | 25 Mars    | 20 Jn. | 15 Nov. | 23 Mai    | 13 Jn.    | 20 Jn. | 2 Jn.  | 4 Jn.          | 8 Jn.  | 14 Jn. |          | Pour les abréviations voir pp. 55-59<br><br>1965<br>—<br><br>1966<br>— |
|                 |                                                     | Mois           | J.          | F.         | M.     | A.      | M.        | J.        | J.     | A.     | S.             | O.     | N.     | D.       |                                                                        |
|                 |                                                     | Couleur        |             |            |        | V.      | V.        | V.        | V.J.   | V.J.   | V.J.           | V.     | V.     |          |                                                                        |
|                 |                                                     | Palatabilité   |             |            |        | 2       | 1         | 0         | 0      | 0      | 1              | 1      |        |          |                                                                        |
|                 |                                                     | Croissance     |             |            |        | 12      | 60        | -         | -      | 13     | 15             | 20     |        |          |                                                                        |
|                 |                                                     |                |             |            |        |         |           |           |        |        |                |        |        |          |                                                                        |
|                 |                                                     | Hauteur en cm  |             |            |        |         |           |           |        |        |                |        |        |          |                                                                        |
|                 |                                                     | Diamètre en cm |             |            |        |         | 7         | 67        | -      | -      | 15             | 20     | 23     |          |                                                                        |
|                 |                                                     | Phénologie     |             | 16 Mars    | 13 Jn. | 8 Nov.  | 20 Mai    | 8 Jn.     | 13 Jn. | 20 Jn. | 25 Jn.         | 28 Jn. | 2 Jn.  |          |                                                                        |
|                 |                                                     | Mois           | J.          | F.         | M.     | A.      | M.        | J.        | J.     | A.     | S.             | O.     | N.     | D.       |                                                                        |
|                 |                                                     | Couleur        |             |            | V.     | V.      | V.        | V.        | V.J.   | V.J.   | V.J.           | V.     | V.     | V.       |                                                                        |
|                 |                                                     | Palatabilité   |             |            | 2      | 2       | 2         | 0         | 0      | 0      | 0              | 0      | 1      | 1        |                                                                        |
|                 |                                                     | Croissance     |             |            |        | 13      | 63        | -         | -      | 8      | 14             |        |        |          |                                                                        |
|                 |                                                     |                |             |            |        |         |           |           |        |        |                |        |        |          |                                                                        |
|                 |                                                     | Hauteur en cm  |             |            |        |         |           |           |        |        |                |        |        |          |                                                                        |
|                 |                                                     | Diamètre en cm |             |            |        |         | 10        | 59        | -      | -      | 14             | 19     |        |          |                                                                        |

f) Caractères phénotypiques des souches de *Bromus persicus* Boiss.  
(à Homand).

Tableau 37

| N° des souches | Origine des souches     | Couleur en été | Densité du feuillage | Rigidité des feuilles | Type de port | Croissance en été |
|----------------|-------------------------|----------------|----------------------|-----------------------|--------------|-------------------|
| 113            | Kandavan (Iran)         | verte          | F.                   | T.S.                  | Dressé       | bonne             |
| 114            | Ploor-Damavand (Iran)   | V.J.           | L.F.                 | S.                    | Dressé       | peu               |
| 159            | Kandavan (Iran)         | verte          | D.F.                 | T.S.                  | Dressé       | bonne             |
| 212            | Vallée du Karadj (Iran) | V.J.           | L.F.                 | T.S.                  | Dressé       | peu               |

V.J. = vert-jaune - F. = moyennement feuillée - L.F. = lâchement feuillée - D.F. = densément feuillée - T.S. = très souple - S. = souple.

g) La courbe de croissance.

La courbe de croissance est représentée dans la fig. 13 ci-dessus pour les 4 souches cultivées en 1965 à Homand.

hauteur + Diamètre en cm.

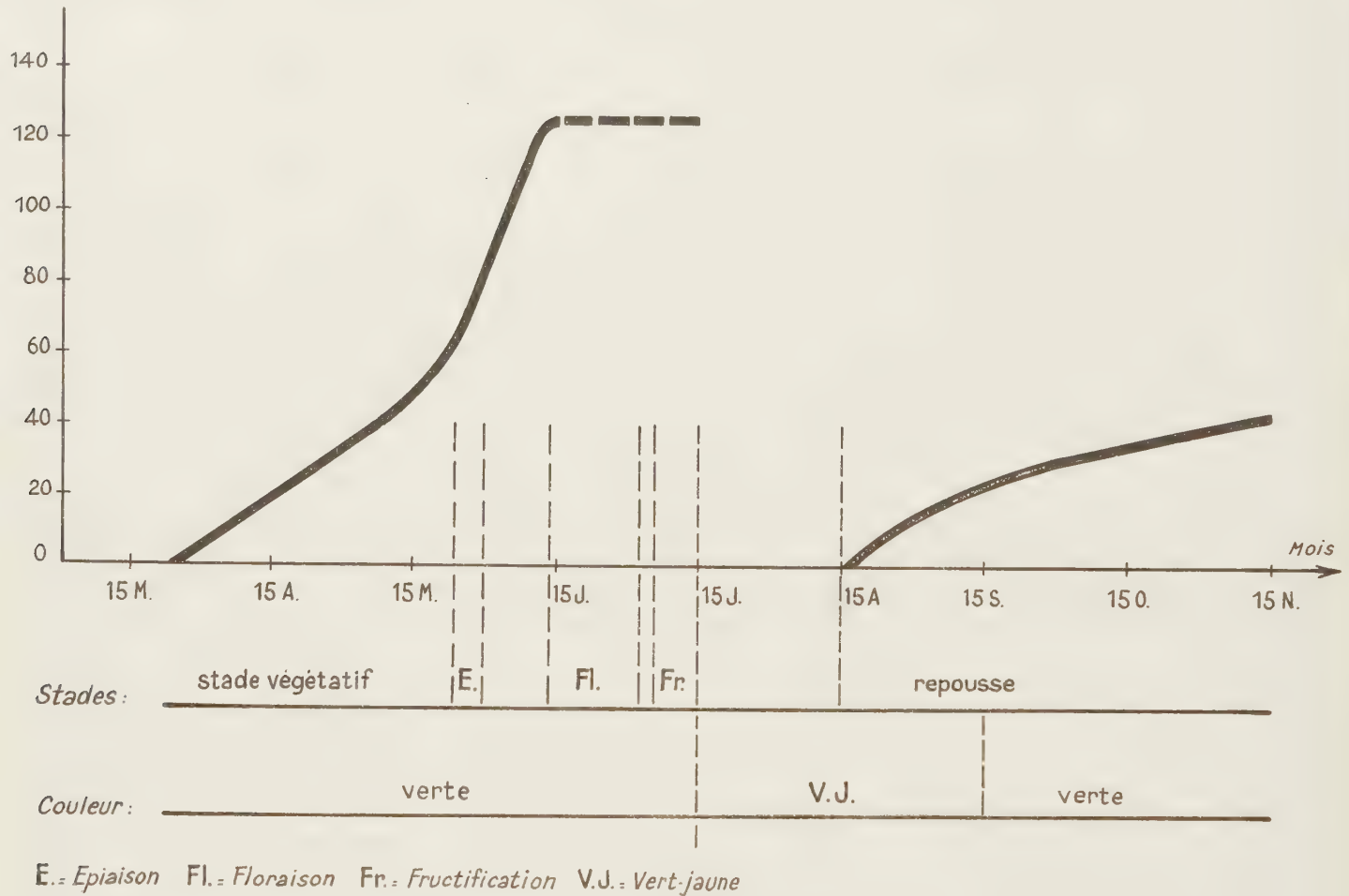


Fig. 13 - COURBE DE CROISSANCE DE BROMUS PERSICUS BOISS.  
A HOMAND (1965) (SOUCHE 159)

Les deux formes que nous avons distingué (p. 145) ont la même courbe de croissance ; elle ne sont séparables à ce jour que par les caractères morphologiques.

# h) Histogramme de la production.

L'histogramme de la production périodique chez Bromus persicus, est le suivant :

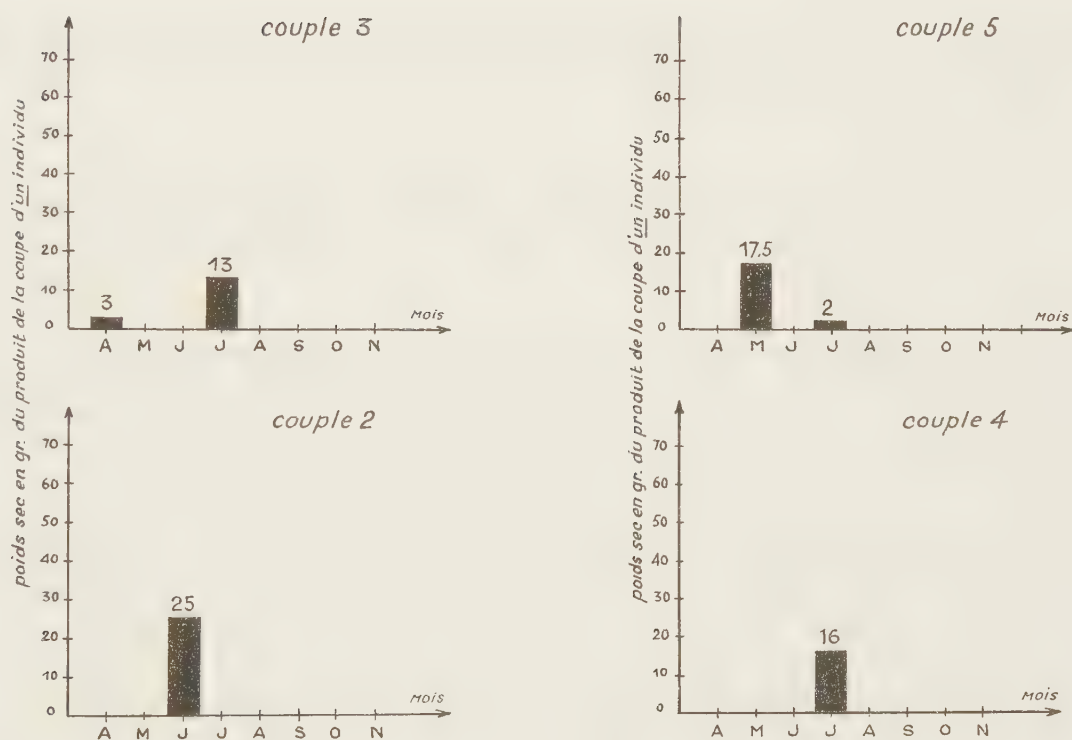


Fig. 14 - HISTOGRAMME DE LA PRODUCTION PERIODIQUE CHEZ BROMUS PERSICUS  
BOISS. A HOMAND EN 1966 (SOUCHE N° 159)



Dans l'expérience n° 1 (couple 3), il y a à l'hectare 40.000 individus dont le rendement a été de : 640 kg, répartis de la manière suivante : 120 kg au mois d'Avril, 520 kg au mois de Juillet.

Dans l'expérience n° 2 (couple 5), le rendement à l'hectare a été de : 780 kg, répartis de la manière suivante : 700 kg au mois de Mai, 80 kg au mois de Juillet.

Dans l'expérience n° 3 (couple 2), le rendement à l'hectare a été de : 1000 kg, récoltés en une seule coupe effectuée au mois de Juin.

Dans l'expérience n° 4 (couple 4), le rendement à l'hectare a été de : 540 kg, récoltés en une seule coupe effectuée au mois de Juillet.

Note : les semis ayant toujours été faits, pour toutes les espèces, avec les mêmes écarts, il s'en suit que dans toute notre expérience, les calculs se rapportent à 40.000 individus à l'hectare.

Quant à l'exploitation de cette espèce, la période la plus favorable, sera donc au mois de Mai, lorsqu'il s'agit de l'utilisation pour le pâturage, et le mois de Juin, si l'on veut produire du foin.

i) Teneur en eau de la plante fraîche (pour la méthode, voir p.58 ).

Le tableau 38 résume les mesures.

| DATE       | Poids frais<br>en gr | Poids sec<br>en gr | Pourcentage<br>d'eau |
|------------|----------------------|--------------------|----------------------|
| 24 Avril   | 12                   | 3                  | 75                   |
| 24 Mai     | 41                   | 17,5               | 57,3                 |
| 24 Juin    | 55                   | 25                 | 54,5                 |
| 24 Juillet | 22,5                 | 16                 | 28,8                 |
| 24 Octobre | —                    | —                  | —                    |

Tableau 38 - POURCENTAGE D'EAU PAR RAPPORT AU POIDS DE MATIERE FRAICHE  
AUX DIFFERENTES DATES DE RECOLTE CHEZ : BROMUS PERSICUS  
(SOUCHE 159)

j) Epoque des semis et germinations obtenues.

Nous résumons les résultats ci-dessous.

| N° de la souche | Date     | Nbre de germinat. obtenues | Date    | Nbre de germinat. obtenues | Date    | Nbre de germinat. obtenues | Date    | Nbre de germinat. obtenues |
|-----------------|----------|----------------------------|---------|----------------------------|---------|----------------------------|---------|----------------------------|
| 159             | 20/12/65 | 57                         | 19/1/66 | 18                         | 30/3/66 | 32                         | 17/4/66 | 28                         |
| 159             | 20/12/65 | 36                         | 19/1/66 | 24                         | 30/3/66 | 29                         | 17/4/66 | 17                         |

Tableau 39 - ESSAIS DE SEMIS ET GERMINATIONS OBTENUES AUX DIFFERENTES DATES  
POUR 1 GR. DE FRUITS (256 CARYOPSES) DE BROMUS PERSICUS

La saison la plus favorable est l'automne.

k) Influence de la profondeur du semis sur la germination.

| Numéro de la souche | Profondeur du semis en cm | Nbre de germinations | Profondeur du semis en cm | Nbre de germinations | Profondeur du semis en cm | Nbre de germinations | Profondeur du semis en cm | Nbre de germinations | Profondeur du semis en cm | Nbre de germinations | Profondeur du semis en cm | Nbre de germinations |
|---------------------|---------------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|
| 159                 | 1,25                      | 19                   | 2,5                       | 14                   | 3,75                      | 9                    | 5                         | 6,4                  | 6,25                      | 3                    | 7,5                       | 0                    |
| 159                 | 1,25                      | 23                   | 2,5                       | 17                   | 3,75                      | 11                   | 5                         | 3                    | 6,25                      | 1                    | 7,5                       | 00                   |

Tableau 40 - NOMBRE DE GRAINES AYANT GERMEES A PARTIR D'UN GR. DE SEMENCE  
(256 CARYOPSES) DE BROMUS PERSICUS. SEMIS A DES PROFONDEURS  
DIFFERENTES A LA DATE DU 10 AVRIL 1966

La profondeur favorable pour le semis paraît être au maximum à 4 cm.

l) Enracinement.

En ce qui concerne l'enracinement, nous avons observé que Bromus persicus pouvait pénétrer (pied de 2 1/2 ans) à Homand jusqu'à 74 cm de profondeur, sur un rayon de 25 cm. La zone principale d'enracinement était à 50 cm de profondeur (planche : 22, photo : 3 ).

m) Résultats d'essais de naturalisation.

Dans les régions suivantes :

Homand (P. = 411 mm),

Karadj (P. = 246 mm, avec irrigation modérée la croissance se poursuit même durant l'été).

Bromus persicus a donné des résultats agronomiquement intéressants, mais en proportion avec les ressources en eau de la plante.

n) Résumé de nos observations quant aux exigences et aux caractères.

- . Cycle végétatif : vivace.
- . Epoque de semis : automne et printemps (en préférence l'automne).
- . Epoque de production :
  - pâture : optimum en Mai,
  - fauche : optimum en Juin.
- . Utilisation : amélioration pastorale, lutte contre l'érosion.
- . Appétabilité : bonne à l'état jeune.
- . Exigences en eau et climat : 400 mm de précipitations, très résistant au froid.
- . Exigences et adaptation quant au sol : sols profonds.
- . Association conseillée : semis pur ou associé avec les autres graminées ou des légumineuses.
- . Tolérances particulières : résistance au froid.
- . Caractéristiques intéressantes : résiste bien à la dent du mouton.



- |                          |                         |              |
|--------------------------|-------------------------|--------------|
| a - Tige                 | d - Epi                 | g - Caryopse |
| b - Feuille              | e - Une partie de l'épi | f - Epillet  |
| c - Stipule (oreillette) |                         |              |
- (ORIGINAL)





Photo 1 - *Bromus persicus*. Au stade avant l'épiaison. (26 Juin 1965, à Homand, en culture sèche). Hauteur : 60 cm.

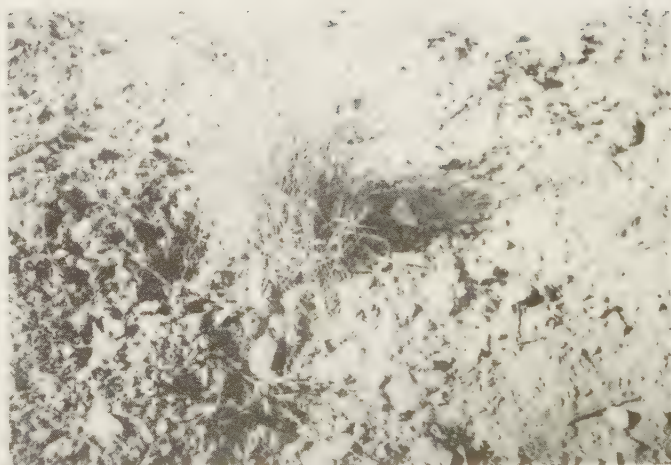


Photo 2 - Repousse chez *Bromus persicus*. (10 Octobre 1966, à Homand, en culture sèche). Hauteur 14 cm).

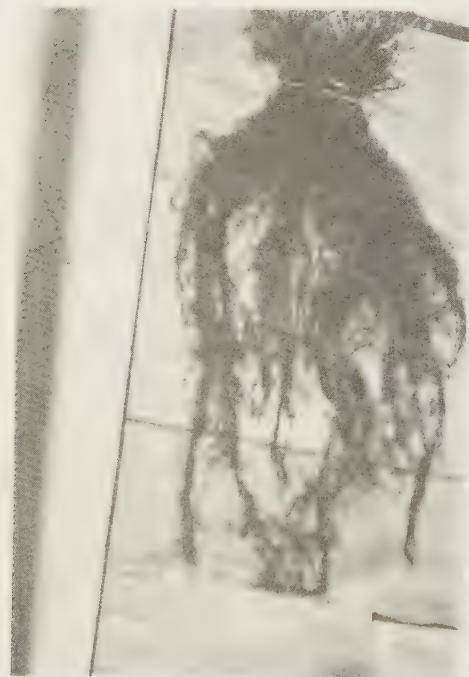


Photo 3 - Pénétration des racines chez *Bromus persicus*. Individu de 2 ans et demi ayant une longueur de racines de 74 cm. (A Homand, en culture sèche).

8/- BROMUS INERMIS.

Leyss., Fl. Hall., : 16, 1761.

a) Synonymes.

Zerna inermis Leyss., Lindeman Sw. Fan. Fl. : 101, 1918.

Festuca inermis DC. Fl. Fr., **3** : 49, 1815.

Festuca lysseri Moench, Enum. pl. Hass. n° 82, 1777.

Festuca poaeoides Thuill., Fl. Par. : 5, 1790.

Shoenodorus inermis P.B., Agrost., 177, 1812.

Festuca poaeiformis Pers. Synops. pl., **1** : 94, 1805.

b) Description. (1)

Plante vivace à souche longuement rampante. Tiges fasciculées, de 6 - 12 dm, dressées, raides, souvent pubescentes aux noeuds. Feuilles d'un vert foncé, toutes conformes, planes linéaires - lancéolées, larges, de 6 - 10 mm, acuminées, glabres, rudes aux bords ; rejets stériles à feuilles rapprochées au sommet et distiques, ligule courte, tronquée. Panicule dressée, lâche, obovale dans son pourtour, à rameaux dressés ou ascendants, très inégaux, rudes, les plus courts à un seul épillet, les autres en portant jusqu'à 5 - 6 ; épillets violacés, courts (2 cm env. de long.), éllipsoïdes, glabres ou faiblement pubescents, 5 - 8 flores ; glumes peu inégales l'inf. élliptique - aigüe, mutique, mucronée, ou à arête 5 - 6 fois plus courte qu'elle.

c) Noms vulgaires.

Français : Brome de Hongrie, Brome sans arêtes.

Anglais : Smooth brome grass.

Allemand : Queckentrespe, Grannenlose - Trespe.

Flamand : Hongaarsch - Heigras, Kweekdravik.

Italien : Forasacco - spuntato.

---

(1) Boissier, Flora Orientalis **5** : 642, 1884 - Parsa, Flore de l'Iran, **5** : 760, 1950.

d) Répartition géographique en Iran (carte n° 7).

Espèce spontanée en Iran.

Nord-Ouest : Azarbaidjan : prairie de Zendjanab (près de Tabriz, Guill. Sm. Kew, Knapp et Bornm.).

e) Usages - Valeur agronomique.

Le Brome sans arêtes est caractérisé par sa possibilité de croître dans les régions de faibles précipitations, résistant à la sécheresse. De ce fait, il évite les endroits très humides et ombragés. Bien que sa valeur fourragère ne soit que moyenne, il est très précieux dans les régions à climat sec et chaud et à hiver rigoureux.

Cette espèce est largement répandue au Canada pour la création de prairies en mélange avec la Luzerne, on l'a sélectionné pour les pâturages, pour les prairies à faucher, ainsi que pour les régions à conditions climatiques diverses.

La production de semence est abondante, la quantité nécessaire oscille entre 3 - 5 kg/ha. Les semis s'effectuent en automne ou au printemps (selon les climats), la profondeur de semis est de 1 - 4 cm, selon les sols.



Carte n° 7 - REPARTITION GEOGRAPHIQUE DU BROMUS INERMIS LEYSSER  
EN IRAN



f) Etudes phénologiques.

Nous donnons ci-après le tableau (n° 41) d'études phénologiques du Bromus inermis leysser (à Homand).

Remarques.

- Chez les individus isolés, la hauteur peut atteindre 80 cm.
- On a noté les chiffres ci-après pour les souches n° 1045 - 1234, durant l'année 1965.

|                | A. | M. | J. | J. | A. | S. | O. | N. |
|----------------|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Hauteur<br>cm  | 5  | 14 | 40 |    | 10 | 18 | 20 | 22 |
| Diamètre<br>cm | 14 | 20 | 30 |    | 15 | 18 | 23 | 26 |

g) Caractères phénotypiques des souches de Bromus inermis leysser.  
(à Homand).

Tableau 42

| N°<br>des<br>souches | Origine<br>des<br>souches | couleur<br>en<br>été | Densité<br>du<br>feuillage | Rigidité<br>des<br>feuilles | type de<br>port | croissance<br>en été |
|----------------------|---------------------------|----------------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------|----------------------|
| 1038                 | U.S.A.                    | verte                | F.                         | T.S.                        | Dressé          | A.B.                 |
| 1039                 | "                         | "                    | F.                         | T.S.                        | "               | A.B.                 |
| 1040                 | "                         | "                    | F.                         | S.                          | "               | bonne                |
| 1041                 | "                         | "                    | F.                         | S.                          | "               | A.B.                 |
| 1042                 | "                         | "                    | F.                         | S.                          | "               | A.B.                 |
| 1043                 | "                         | "                    | L.F.                       | R.                          | "               | A.B.                 |
| 1044                 | "                         | "                    | F.                         | R.                          | "               | bonne                |
| 1045                 | "                         | "                    | D.F.                       | T.S.                        | "               | A.B.                 |
| 1048                 | "                         | "                    | F.                         | S.                          | "               | bonne                |
| 1097                 | "                         | "                    | L.F.                       | S.                          | "               | bonne                |
| 1144                 | Reçu de<br>Genest         | "                    | L.F.                       | R.                          | "               | bonne                |
| 1234                 | U.S.A.                    | "                    | D.F.                       | T.S.                        | "               | T.B.                 |

Tableau 41

| Biologique                                | Nom et n°<br>d'espèce<br>ou souche | Etudes       | Germination      | Végétation |           |            | Fleuraison | Fructification |           |           | Etat<br>sec | Remarques  |             |                                               |                   |           |                   |
|-------------------------------------------|------------------------------------|--------------|------------------|------------|-----------|------------|------------|----------------|-----------|-----------|-------------|------------|-------------|-----------------------------------------------|-------------------|-----------|-------------------|
|                                           |                                    |              |                  | Vg.<br>4   | Vg.<br>2  | Vg.<br>3   |            | Fl.<br>1       | Fl.<br>2  | Fl.<br>3  |             |            | Fr.<br>1    | Fr.<br>2                                      | Fr.<br>3          |           |                   |
| Brom.<br><u>Bromus<br/>inermis</u> Leyss. |                                    | Phénologie   |                  | 25<br>Mars | 16<br>Jn. | 12<br>Nov. | 20<br>Mai  | 8<br>Jn.       | 16<br>Jn. | 25<br>Jn. | 4<br>Juil.  | 9<br>Juil. | 12<br>Juil. | Pour les<br>abréviations<br>voir pp.<br>55-59 |                   |           |                   |
|                                           |                                    | Mois         | J.               | F.         | M.        | A.         | M.         | J.             | J.        | A.        | S.          | O.         | N.          |                                               | D.                |           |                   |
|                                           |                                    | Couleur      |                  |            | V.        | V.         | V.         | V.             | V.        | V.        | V.          | V.         | V.          |                                               | V.                |           |                   |
|                                           |                                    | Palatabilité |                  |            |           | 3          | 3          | 3              | 1         | 1         | 1           | 1          | 2           |                                               | 2                 | 1965<br>— |                   |
|                                           |                                    | Croissance   | Hauteur<br>en cm |            | 8         | 17         | 60         | -              | 7         | 14        | 20          | 24         |             |                                               |                   |           |                   |
|                                           |                                    |              |                  |            |           |            |            |                |           |           |             |            |             |                                               | Diamètre<br>en cm | 17        | 22                |
|                                           |                                    | Phénologie   |                  | 10<br>Mars | 10<br>Jn. | 3<br>Nov.  | 15<br>Mai  | 2<br>Jn.       | 10<br>Jn. | 14<br>Jn. | 25<br>Jn.   | 28<br>Jn.  | 10<br>Juil. |                                               |                   | 1966<br>— |                   |
|                                           |                                    | Mois         | J.               | F.         | M.        | A.         | M.         | J.             | J.        | A.        | S.          | O.         | N.          |                                               | D.                |           |                   |
|                                           |                                    | Couleur      |                  |            | V.        | V.         | V.         | V.             | V.        | V.        | V.          | V.         | V.          |                                               | V.                |           |                   |
|                                           |                                    | Palatabilité |                  |            | 3         | 3          | 2          | 1              | 1         | 1         | 1           | 1          | 2           |                                               | -                 |           |                   |
|                                           |                                    | Croissance   | Hauteur<br>en cm |            | 14        | 32         | 55         | -              | 10        | 16        | 24          | -          |             |                                               |                   |           |                   |
|                                           |                                    |              |                  |            |           |            |            |                |           |           |             |            |             |                                               |                   |           | Diamètre<br>en cm |

1966

1965

F. = moyennement feuillée - L.F. = lâchement feuillée -  
 D.F. = densément feuillée - T.S. = très souple - S. = souple -  
 R. = rigide - A.B. = assez bonne - T.B. = très bonne.

h) La courbe de croissance.

La courbe de croissance est représentée dans la figure 15 ci-dessous pour les 12 souches cultivées en 1965 à Homand.

Hauteur + Diamètre en cm.

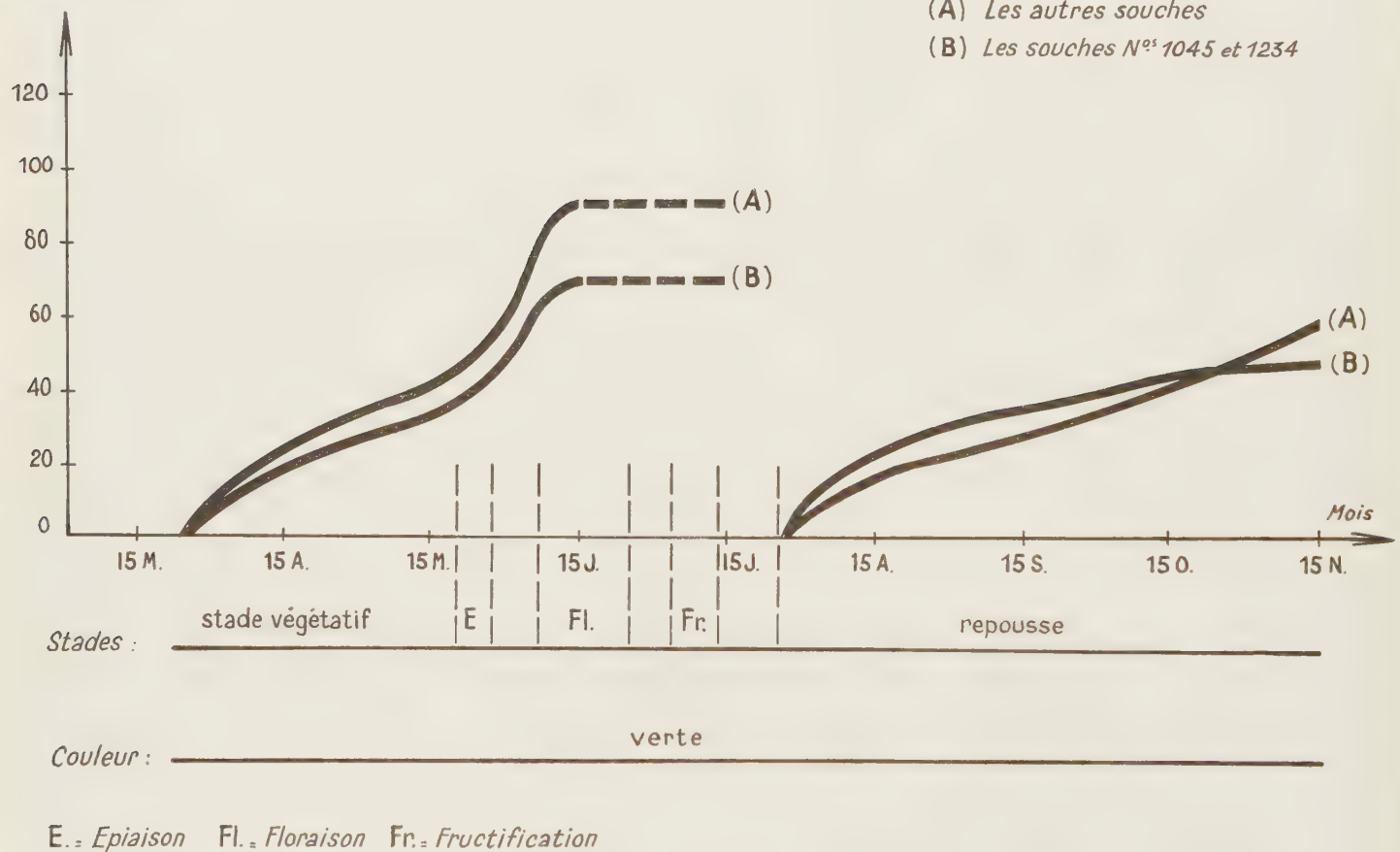


Fig. 15 - COURBE DE CROISSANCE DE BROMUS INERMIS LEYSSER A  
 HOMAND (1965)

Chez *Bromus inermis*, la courbe de croissance des souches B (n° 1045 - 1234) se différencie dès l'origine, de celle des autres souches (A) à croissance plus rapide. La repousse débute pour toutes les souches vers la fin Juillet, et celle des souches B (n° 1045 et 1234), s'avère d'abord la plus rapide. Cependant, vers le 25 Octobre, la croissance des autres souches (A), devient supérieure.

Le manque de matériel ne nous a pas permis malheureusement d'aller plus loin, notamment pour faire des comparaisons d'histogrammes de production.



i) Histogramme de la production.

L'histogramme de la production périodique chez Bromus inermis est le suivant :

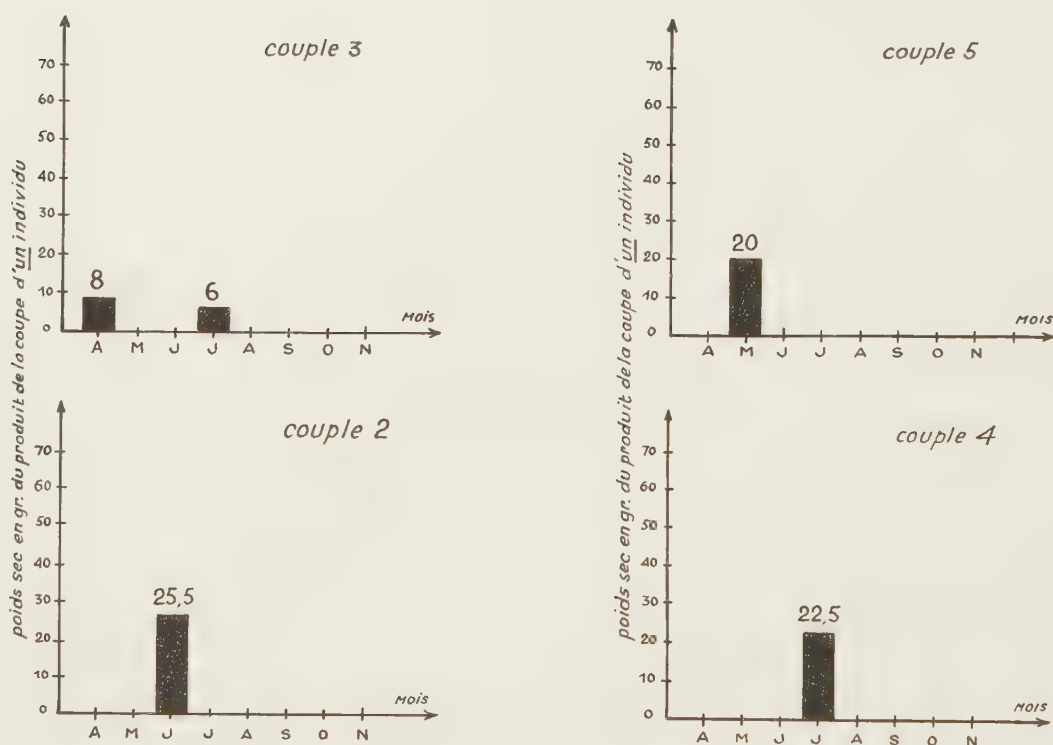


Fig. 16 - HISTOGRAMME DE LA PRODUCTION PERIODIQUE CHEZ BROMUS  
INERMIS LEYSSER A HOMAND EN 1966 (SOUCHE N° 1144)

Dans l'expérience n° 1 (couple 3), il y a à l'hectare 40.000 individus dont le rendement a été de : 560 kg, répartis de la manière suivante : 320 kg au mois d'Avril, 240 kg au mois de Juillet.

Dans l'expérience n° 2 (couple 5), le rendement à l'hectare a été de : 800 kg, récoltés en une seule coupe effectué au mois de Mai.

Dans l'expérience n° 3 (couple 2), le rendement à l'hectare a été de : 1020 kg, récoltés en une seule coupe effectué au mois de Juin.

Dans l'expérience n° 4 (couple 4), le rendement à l'hectare a été de : 900 kg, récoltés en une seule coupe effectué au mois de Juillet.

Note : les semis ayant toujours été faits, pour toutes les espèces, avec les mêmes écarts, il s'en suit que dans toute notre expérience, les calculs se rapportent à 40.000 individus à l'hectare.

Quant à l'exploitation de cette espèce, la période la plus favorable sera donc au mois de Mai, lorsqu'il s'agit de l'utilisation pour le pâturage, et le mois de Juin, si l'on veut produire du foin.

j) Teneur en eau de la plante fraîche (pour la méthode, voir p.58 ).

Le tableau 43 résume les mesures.

| DATE       | Poids frais<br>en gr. | Poids sec<br>en gr. | Pourcentage<br>d'eau |
|------------|-----------------------|---------------------|----------------------|
| 24 Avril   | 33,5                  | 8                   | 76,1                 |
| 24 Mai     | 48,5                  | 20                  | 58,7                 |
| 24 Juin    | 47,5                  | 25,5                | 46,3                 |
| 24 Juillet | 30                    | 22,5                | 25                   |
| 24 Octobre | —                     | —                   | —                    |

Tableau 43 - POURCENTAGE D'EAU PAR RAPPORT AU POIDS DE MATIERE FRAICHE AUX DIFFERENTES DATES DE RECOLTE CHEZ : BROMUS INERMIS (SUCHE 1144)

k) Epoque des semis et germinations obtenues.

Nous résumons les résultats ci-dessous.

| N° de la souche | Date     | Nbre de germinat. obtenues | Date    | Nbre de germinat. obtenues | Date    | Nbre de germinat. obtenues | Date    | Nbre de germinat. obtenues |
|-----------------|----------|----------------------------|---------|----------------------------|---------|----------------------------|---------|----------------------------|
| 1144            | 20/12/65 | 08                         | 19/1/66 | 20                         | 30/3/66 | 29                         | 17/4/66 | 0                          |
| 1141            | 20/12/65 | 0                          | 19/1/66 | 4                          | 30/3/66 | 1                          | 17/4/66 | 54                         |

Tableau 44 - ESSAIS DE SEMIS ET GERMINATIONS OBTENUES AUX DIFFERENTES DATES POUR 1 GR. DE FRUITS (330 CARYOPSES) DE BROMUS INERMIS

La saison la plus favorable est l'automne.

1) Influence de la profondeur du semis sur la germination.

| Numéro de la souche | Profondeur du semis en cm | Nbre de germinations | Profondeur du semis en cm | Nbre de germinations | Profondeur du semis en cm | Nbre de germinations | Profondeur du semis en cm | Nbre de germinations | Profondeur du semis en cm | Nbre de germinations | Profondeur du semis en cm | Nbre de germinations |
|---------------------|---------------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|
| 1144                | 1,25                      | 1                    | 2,0                       | 0                    | 3,75                      | 1                    | 5                         | 0                    | 6,25                      | 0                    | 7,5                       | 0                    |
| 1144                | 1,25                      | 18                   | 2,5                       | 11                   | 3,75                      | 29                   | 5                         | 0                    | 6,25                      | 0                    | 7,5                       | 0                    |

Tableau 45 - NOMBRE DE GRAINES AYANT GERMEES A PARTIR D'UN GR. DE SEMENCE (330 CARYOPSES) DE BROMUS INERMIS. SEMIS A DES PROFONDEURS DIFFERENTES A LA DATE DU 10 AVRIL 66

La profondeur favorable pour le semis parait être au maximum à 4 cm.

## m) Enracinement.

En ce qui concerne l'enracinement, nous avons observé que Bromus inermis pouvait pénétrer (pied de 2 1/2 ans) à Homand jusqu'à 125 cm de profondeur, sur un rayon de 50 cm. La zone principale était à 60 cm de profondeur (planche : 24 , photo : 3 ).

## n) Résultats d'essais de naturalisation.

Dans les régions suivantes :

Homand (P. = 411 mm),

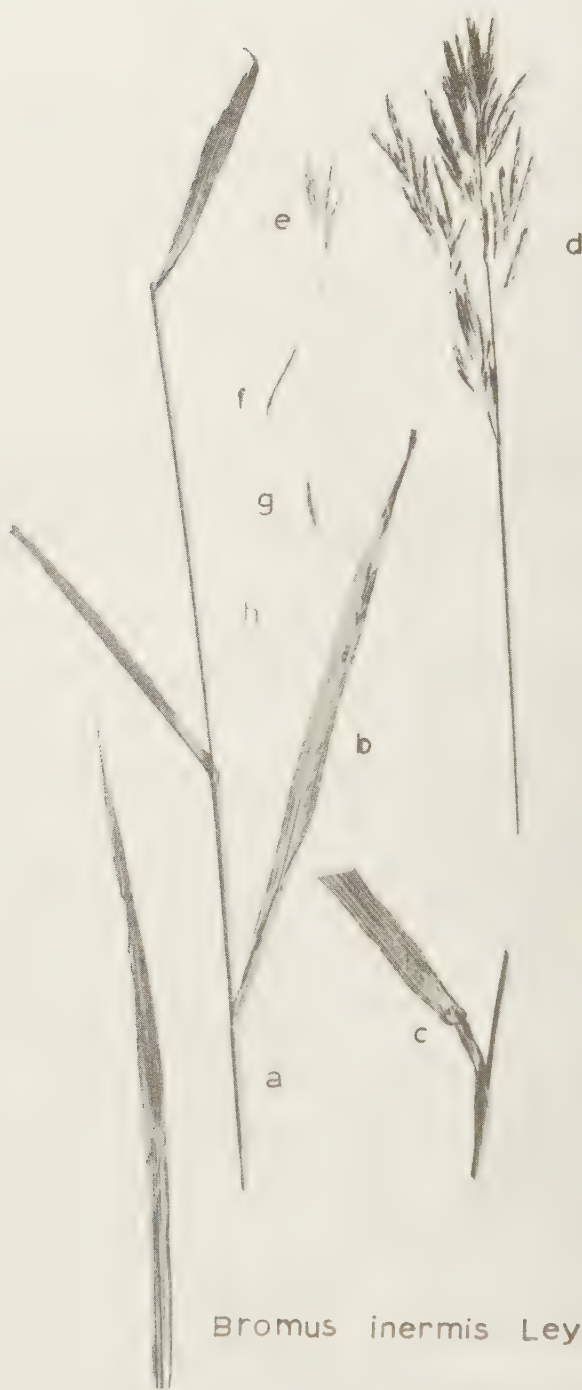
(Kazakhstan (U.R.S.S.) en association avec Dactylis glomerata L. et Medicago sativa L.

Bromus inermis a donné des résultats agronomiquement intéressants.

## o) Résumé de nos observations quant aux exigences et aux caractères.

- Cycle végétatif : vivace.
- Epoque de semis : automne, printemps.
- Epoque de production :
  - pâture : optimum en Mai,
  - fauche : optimum en Juin.
- Utilisation : zones de parcours.
- Appétabilité : bonne à l'état jeune, moyenne en été et automne.
- Exigences en eau et climat : semi-aridité (plus de 300 mm de précipitations).
- Exigences et adaptation quant au sol : sols lourds.
- Association conseillée : semis pur ou en association avec le Dactylis glomerata et luzerne et les autres légumineuses.
- Tolérances particulières : très bonne résistance à la sécheresse et au froid.
- Caractéristiques intéressantes : reste verte sous les climats semi-arides, conseillée pour constitution d'une réserve sur pied utilisable au printemps avec la repousse de l'automne.





*Bromus inermis* Leyss.

- |                          |                         |              |
|--------------------------|-------------------------|--------------|
| a - Tige                 | d - Epi                 | g - Fleur    |
| b - Feuille              | e - Une partie de l'épi | h - Caryopse |
| c - Stipule (oreillette) | f - Epillet             |              |
- (ORIGINAL)



**Photo 1 - *Bromus inermis*.** Avant le stade d'épiaison. (25 Juin 1965, à Homand, en culture sèche). Hauteur : 60 cm.



**Photo 2 - *Bromus inermis*.** Individu isolé, complètement vert avec des jeunes feuilles. (Au mois de Septembre 1966, à Homand, en culture sèche). Hauteur : 48 cm.



**Photo 3 - Pénétration des racines chez *Bromus inermis*.** Individu de 2 ans et demi ayant une longueur de racines de 125 cm. (A Homand, en culture sèche).

9/- DACTYLIS GLOMERATA L.

sp. pl. : 71, 1753.

a) Synonymes.

Festuca glomerata All. Fl. Ped., **2** : 252, 1785.

Bromus glomeratus Scop. Fl. Carn., ed. 2, **1** : 76, 1760.

b) Descriptions. (1)

Plante vivace à tiges dressées, 25 - 125 cm, parfois davantage. Fleurs verdâtres ou violacées s'épanouissant depuis le mois d'Avril jusqu'au mois de Septembre. Feuilles d'un vert assez foncé, à gaine un peu aplatie et surmontée d'une languette déchirée en lanière ; limbe plat, en carène en-dessous, allongé et aigu. Inflorescence rameuse a rameaux tournés d'un même côté, étalés à la floraison, isolés, les inférieurs espacés, nus sur au moins la moitié de leur longueur ; épillets formant de petits groupes compacts à l'extrémité des ramifications de l'inflorescence. Glumes dépassés assez longuement par les glumelles des fleurs inférieures ou ciliées et très aiguës et comme celle ci. Glumelles rudes ou ciliées ; glumelle supérieure terminée par deux petits lobes aigus, égalant presque la glumelle inférieure qui est lanceolée ou un peu échancrée dans le haut et pourvue d'une très petite arête.

C'est une plante formant des touffes, à tiges dressées, un peu courbées dans le bas ; elle se perpétue et se multiplie par des bourgeons nés sur sa courte tige souterraine (on a observé des inflorescences feuillées et d'autres dans lesquelles de petites pousses feuillées s'étaient développées dans les épillets),.

- 
- (1) Bonnier G., Fl. Fr. Suis. Belg., **12** : 37, 1934 - Boissier, Fl. Or., **5** : 596, 1884 - Parsa, Fl. Iran, **5** : 702, 1950 - in Coste H., Fl. Fr., **3** : 624, 1939.

c) Noms vulgaires.

Français : Dactyle, pied-de-poule, chiendent-à-bossette.

Anglais : Cook's-foot, Dog's-foot, Stiky - grass, orchard-grass.

Allemand : Knaüelgras, Hahnenfuss, Hundsgras, Stockgras.

Flamand : Kropaar, Ezelsgras, Hondsgراس.

Italien : Mazzolina, Pannochina.

d) Répartition géographique en Iran (carte n° 8).

Espèce spontanée en Iran.

Elburz : Karadj (1300 m, Gaubae, Fl. Keredjensis), Téhéran, Shemran, Lashgarak (ex. Brun., Bornm., Parsa), Kandavan (Gaubae, Fl. Keredj.).

Littorale du Nord-Ouest : Forêts d'Astara (1000 m Cowan et Darl. Kew).

Nord-Ouest : Azarbaidjan : collines près de Sir (2000 m), 16 km Est de Sarab, Ushnu - Mambrahim (2000 m), bords des marécages Nord de Tabriz (1660 m).

Ouest : au pied du mont Karnaru à Deylaman (Knapp et Bornm.) Khoi, Ouest d'Arak, Kuhe Domene de Fereydan (Strauss et Bornm.), mont Shahu de Kurdistan, Hamadan, (Polak et Stapf), frontière Irano - Iraquienne : vallée de Bazouft (2000 m, Pau Pl. Pers. Mesop.).

Sud : mont Kuhe - déna (Boissier, Fl. Or.), mont Sawers et Eshker (2600 m, Hausskn.).

Sud-Ouest : Bichéh (1200 m, Koie), Bordj (2100 m).

Sud-Est : Dashté - Nazir (1100 m, Parsa).





Carte n° 8 - REPARTITION GEOGRAPHIQUE DE DACTYLIS GLOMERATA L.

EN IRAN

e) Usages - Valeur agronomique.

Espèce cespiteuse bien connue, à haute valeur fourragère, largement utilisée dans différents pays tempérés, comprenant un très grand nombre de sous-espèces, variétés et écotypes (1), mais dont bien peu sont capables de supporter les longues sécheresses de l'Iran. Les Dactylis sont fréquents dans la région Caspienne, ainsi que dans certaines zones irriguées et boisées ; ils ne sont pas rares dans les terrains de parcours montagneux recevant au moins 400 mm de précipitations (Nord et Ouest du pays), et jusqu'à plus de 3200 m d'altitude.

Une riche collection de Dactylis (pour la plupart étrangers) a été établie à Karadj ; la plupart ont pu être introduits en "dry - farming" à Homand par boutures, où ils se sont maintenus depuis 3 ans. (En Russie, on a pu établir des pâturages de Dactylis en "dry - farming" en association avec le Bromus inermis et Medicago sativa).

La quantité de semence nécessaire oscille entre 3 - 4 kg/ha. Les semis s'effectuent en automne ou au printemps (selon les climats, de préférence au début du printemps), la profondeur des semis étant de 2 - 4 cm (selon les sols).

f) Etudes phénologiques.

Nous donnons ci-après le tableau d'études phénologiques de Dactylis glomerata L. (tableau<sup>46</sup>) (à Homand).

---

(1) que nous n'avons, malheureusement, pas été à même d'étudier.

Tableau 46

| Type biologique | Nom et n° d'espèce ou souche       | Etudes       | Germination      | Végétation |            |           | Epiaison  | Floraison |            |            | Fructification |            |             | Etat sec | Remarques                                     |
|-----------------|------------------------------------|--------------|------------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|----------------|------------|-------------|----------|-----------------------------------------------|
|                 |                                    |              |                  | Vg. 4      | Vg. 2      | Vg. 3     |           | Fl. 1     | Fl. 2      | Fl. 3      | Fr. 1          | Fr. 2      | Fr. 3       |          |                                               |
| Vég.            | <i>Agave sisal</i><br>glomerata L. | Phénologie   |                  | 27<br>Mars | 14<br>Jan. | 8<br>Nov. | 22<br>Mai | 7<br>Juin | 14<br>Juin | 24<br>Juin | 28<br>Juin     | 4<br>Juil. | 12<br>Juil. |          | Pour les<br>abréviations<br>voir pp.<br>55-59 |
|                 |                                    | Mois         | F.               | F.         | M.         | A.        | M.        | J.        | J.         | A.         | M.             | O.         | N.          | D.       |                                               |
|                 |                                    | Couleur      |                  |            |            | V.        | V.        | V.        | J.V.       | V.J.       | V.             | V.         | V.          |          |                                               |
|                 |                                    | Palatabilité |                  |            |            | 3         | 3         | 1         | 1          | 1          | 2              | 2          | 2           |          |                                               |
|                 |                                    | Croissance   | Hauteur<br>en cm |            |            | 9         | 15        | 58        | -          | 8          | 10             | 12         | 14          |          |                                               |
|                 |                                    |              |                  |            |            | 13        | 24        | 32        | -          | 7          | 10             | 10         | 12          |          |                                               |
|                 |                                    | Phénologie   |                  | 15<br>Mars | 4<br>Jan.  | 1<br>Nov. | 15<br>Mai | 29<br>Mai | 4<br>Juin  | 13<br>Juin | 25<br>Juin     | 1<br>Juil. | 10<br>Juil. |          |                                               |
|                 |                                    | Mois         | F.               | F.         | M.         | A.        | M.        | J.        | J.         | A.         | S.             | O.         | N.          | D.       |                                               |
|                 |                                    | Couleur      |                  |            | V.         | V.        | V.        | V.J.      | J.V.       | J.V.       | V.J.           | V.         | V.          |          |                                               |
|                 |                                    | Palatabilité |                  |            | 3          | 3         | 2         | 1         | 1          | 1          | 2              | 2          | -           |          |                                               |
|                 |                                    | Croissance   | Hauteur<br>en cm |            |            | 18        | 30        | 60        | 3          | 6          | 11             | 14         | -           |          |                                               |
|                 |                                    |              |                  |            |            | 8         | 28        | 35        | -          | 7          | 9              | 12         | -           |          |                                               |

1965

1966

Remarques. Les souches Irlandaises sont soulignées.

- Les souches numéros 182, 1052, 1062 sont précoces.
- L'épiaison chez la souche numéro 1052 a été noté le 5 Mai 1966, et l'épiaison de la souche numéro 190, le 20 Mai 1966.
- On a noté la floraison pour les souches numéros 202, 203, 1054, 1060, 1061, 1066 dix jours plus tard que pour les autres souches.
- Les souches numéros 1063, 1058, 1053, 1052, 231, 220, 192, 182, étaient vert-jaune au mois de Juin 1966.
- Les souches numéros 202, 203, 204, 205, 1055, 1056, 1057, 1060, 1061, 1065, 1066, 1067, 1069, 1260 étaient vertes au mois de Juin 1966.
- Les souches numéros 1055, 1056, 1057, 1061, 1062, 1068, 1069 étaient vert-jaune au mois de Juillet 1966, tandis que les autres souches étaient jaune-vert.
- Les souches numéros 1055, 1057, 1061, 1062, 1068, 1069, 1259 étaient vertes, dès le mois de Septembre (1er Septembre) 1966.
- On a noté les chiffres ci-après pour la croissance des souches numéros 1055, 1061, 1062, 1068, 1069 (à Homand).

| MOIS           | A. | M. | J. | J. | A. | S. | O. | N. |
|----------------|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Hauteur<br>cm  | 8  | 16 | 35 | -  | 14 | 16 | 21 | 23 |
| Diamètre<br>cm | 11 | 18 | 24 | -  | 11 | 17 | 19 | 24 |



g) Caractères phénotypiques des souches de *Dactylis glomerata* L.  
(à Homand).

Tableau 47

| N°<br>des<br>souches | Origine<br>des<br>souches | Couleur<br>en été | Densité<br>du<br>feuillage | Rigidité<br>des<br>feuilles | Type de<br>port  | Croissance<br>en été |
|----------------------|---------------------------|-------------------|----------------------------|-----------------------------|------------------|----------------------|
| 182                  | Iran                      | J.V.              | D.F.                       | S.                          | Dressé<br>ouvert | peu                  |
| 192                  | "                         | V.J.              | D.F.                       | S.                          | Dressé<br>ouvert | "                    |
| 202                  | "                         | V.J.              | D.F.                       | S.                          | Dressé<br>ouvert | A.B.                 |
| 203                  | "                         | V.J.              | D.F.                       | S.                          | Dressé<br>ouvert | A.B.                 |
| 204                  | "                         | V.J.              | D.F.                       | D.                          | Dressé           | A.B.                 |
| 205                  | "                         | verte             | F.                         | S.                          | Dressé<br>ouvert | A.B.                 |
| 220                  | "                         | V.J.              | F.                         | R.                          | Dressé<br>ouvert | A.B.                 |
| 231                  | "                         | V.J.              | F.                         | R.                          | Dressé<br>ouvert | peu                  |
| 1052                 | U.S.A.                    | V.J.              | D.F.                       | R.                          | Dressé<br>ouvert | peu                  |
| 1053                 | "                         | V.J.              | D.F.                       | S.                          | Dressé<br>ouvert | A.B.                 |
| 1054                 | Espagne                   | verte             | L.F.                       | R.                          | Dressé           | peu                  |
| 1055                 | U.S.A.                    | verte             | L.F.                       | T.S.                        | Dressé<br>ouvert | bonne                |
| 1056                 | Maroc                     | verte             | L.F.                       | S.                          | Dressé<br>ouvert | peu                  |
| 1057                 | Belgique                  | verte             | F.                         | T.S.                        | ouvert           | A.B.                 |
| 1058                 | U.S.A.                    | V.J.              | F.                         | S.                          | ouvert           | peu                  |
| 1060                 | "                         | verte             | L.F.                       | S.                          | Dressé<br>ouvert | A.B.                 |

| N° des souches | Origine des souches | Couleur en été | Densité du feuillage | Rigidité des feuilles | Type de port  | Croissance en été |
|----------------|---------------------|----------------|----------------------|-----------------------|---------------|-------------------|
| 1061           | U.S.A.              | verte          | L.F.                 | T.S.                  | Dressé ouvert | bonne             |
| 1062           | "                   | verte          | F.                   | T.S.                  | Dressé ouvert | bonne             |
| 1063           | "                   | V.J.           | F.                   | R.                    | Dressé ouvert | peu               |
| 1064           | "                   | verte          | L.F.                 | T.S.                  | Dressé ouvert | peu               |
| 1065           | "                   | verte          | F.                   | T.S.                  | Dressé ouvert | A.B.              |
| 1066           | "                   | verte          | L.F.                 | S.                    | Dressé ouvert | A.B.              |
| 1067           | "                   | verte          | L.                   | T.S.                  | Dressé        | A.B.              |
| 1068           | "                   | verte          | L.                   | T.S.                  | Dressé        | bonne             |
| 1069           | "                   | verte          | L.                   | T.S.                  | Dressé        | bonne             |
| 1179           | "                   | V.J.           | L.                   | S.                    | Dressé ouvert | A.B.              |
| 1250           | "                   | V.J.           | L.F.                 | T.S.                  | Dressé        | peu               |
| 1260           | Origine inconnue    | V.J.           | L.F.                 | T.S.                  | Dressé ouvert | A.B.              |

J.V. = jaune-verte - V.J. = vert-jaune - A.B. = assez bonne -  
D.F. = densément feuillée - F. = moyennement feuillée -  
L.F. = lâchement feuillée - T.S. = très souple - S. = souple -  
R. = rigide.

## h) La courbe de croissance.

La courbe de croissance, est représentée dans la figure 17 ci-dessous pour les 28 souches cultivées en 1965 à Homand.

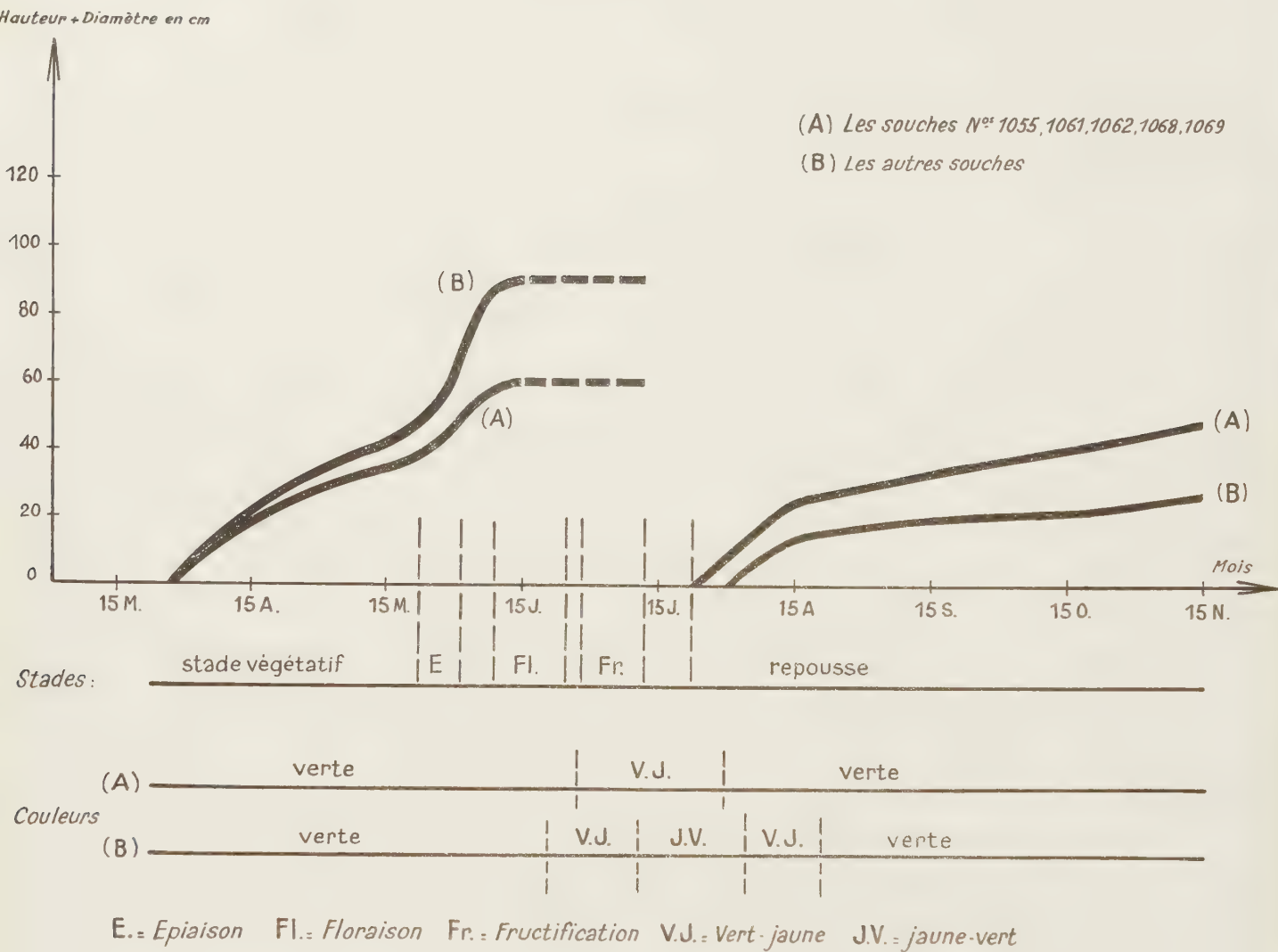


Fig. 17 - COURBE DE CROISSANCE DU DACTYLIS GLOMERATA L.

A HOMAND (1965)

Chez Dactylis glomerata, la croissance des souches 1055, 1061, 1065, 1068 et 1069 s'avère dès le début inférieure à celle des autres souches. La repousse qui débute vers le 25 Juillet pour les souches 1055, 1061, 1062, 1068, 1069 est constamment supérieure à celles des autres souches qui redémarrent vers le 1er Août.

Le manque de matériel ne nous a pas permis malheureusement d'aller plus loin, notamment pour faire des comparaisons d'histogrammes de production.

i) Histogramme de la production.

L'histogramme de la production périodique chez Dactylis glomerata L. est le suivant :

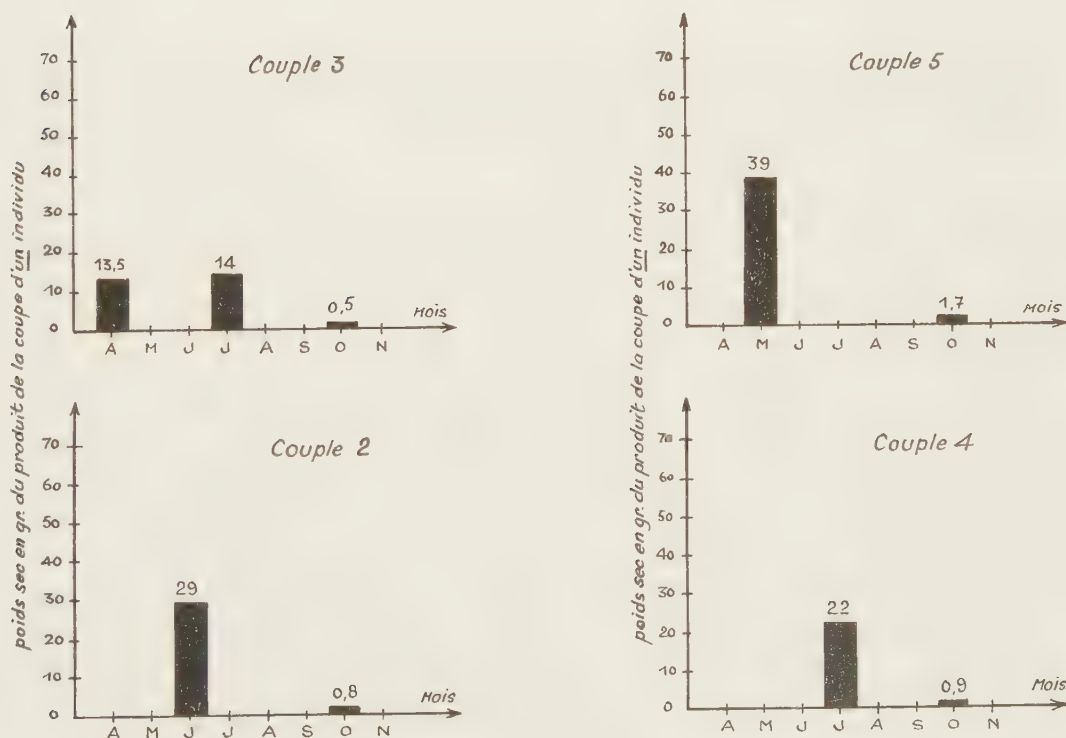


Fig. 18 - HISTOGRAMME DE LA PRODUCTION PERIODIQUE CHES DACTYLIS GLO-  
MERATA L. A HOMAND EN 1966 (SOUCHE N° 1062)



Dans l'expérience n° 1 (couple 3), il y a à l'hectare 40.000 individus dont le rendement a été de : 1120 kg, répartis de la manière suivante : 540 kg au mois d'Avril, 560 kg au mois de Juillet, 20 kg au mois d'Octobre.

Dans l'expérience n° 2 (couple 5), le rendement à l'hectare a été de : 1628 kg, répartis de la manière suivante : 1560 kg au mois de Mai, 68 kg au mois d'Octobre

Dans l'expérience n° 3 (couple 2), le rendement à l'hectare a été de : 1192 kg, répartis de la manière suivante : 1160 kg au mois de Juin, 32 kg au mois d'Octobre

Dans l'expérience n° 4 (couple 4), le rendement à l'hectare a été de : 916 kg, répartis de la manière suivante : 880 kg au mois de Juillet, 36 kg au mois d'Octobre

Note : les semis ayant toujours été faits, pour toutes les espèces avec les mêmes écarts, il s'en suit que dans toute notre expérience, les calculs se rapportent à 40 000 individus à l'hectare

Quant à l'exploitation de cette espèce, la période la plus favorable sera donc d'après l'histogramme, le mois de Mai lorsqu'il s'agit de l'utilisation pour le pâturage, et le mois de Juin, si l'on veut produire du foin.

j) Teneur en eau de la plante fraîche (pour la méthode, voir p 58)

Le tableau 48 résume les résultats

| DATE       | Poids frais<br>en gr. | Poids sec<br>en gr. | Pourcentage<br>d'eau |
|------------|-----------------------|---------------------|----------------------|
| 24 Avril   | 50,5                  | 13,5                | 73                   |
| 24 Mai     | 105                   | 39                  | 62,8                 |
| 24 Juin    | 45                    | 29                  | 35                   |
| 24 Juillet | 25                    | 22                  | 12                   |
| 24 Octobre | 1,5                   | 0,5                 | 66,6                 |

Tableau 48 - POURCENTAGE D'EAU PAR RAPPORT AU POIDS DE MATIÈRE FRAÎCHE AUX DIFFÉRENTES DATES DE RECOLTE CHEZ :  
DACTYLIS GLOMERATA L. (SOUCHE 1062)

k) Epoque des semis et germinations obtenues.

Nous résumons les résultats ci-dessous.

| N° de la souche | Date     | Nbre de germinat obtenues | Date    | Nbre de germinat obtenues | Date    | Nbre de germinat obtenues | Date    | Nbre de germinat obtenues |
|-----------------|----------|---------------------------|---------|---------------------------|---------|---------------------------|---------|---------------------------|
| 1062            | 20/12/65 | 7                         | 19/1/66 | 13                        | 30/3/66 | 54                        | 17/4/66 | 44                        |
| 1062            | 20/12/65 | 4                         | 19/1/66 | 21                        | 30/3/66 | 76                        | 17/4/66 | 62                        |

Tableau 49 - ESSAIS DE SEMIS ET GERMINATIONS OBTENUES AUX DIFFERENTES DATES POUR 1 GR DE FRUITS (1228 CARYOPSES) DE DACTYLIS GLOMERATA L.

La saison la plus favorable est le printemps.

1) Influence de la profondeur du semis sur la germination.

| Numéro de la souche | Profondeur du semis en cm | Nbre de germinations | Profondeur du semis en cm | Nbre de germinations | Profondeur du semis en cm | Nbre de germinations | Profondeur du semis en cm | Nbre de germinations | Profondeur du semis en cm | Nbre de germinations | Profondeur du semis en cm | Nbre de germinations |
|---------------------|---------------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|
| 1062                | 1,25                      | 3                    | 2,5                       | 18                   | 3,75                      | 29                   | 5                         | 1                    | 6,25                      | 0                    | 7,5                       | 0                    |
| 1062                | 1,25                      | 1                    | 2,5                       | 24                   | 3,75                      | 41                   | 5                         | 2                    | 6,25                      | 0                    | 7,5                       | 0                    |

Tableau 50 - NOMBRE DE GRAINES AYANT GERMEES A PARTIR D'UN GR DE SEMENCE (1228 CARYOPSES) DE DACTYLIS GLOMERATA. SEMIS A DES PROFONDEURS DIFFERENTES A LA DATE DU

10 AVRIL 1966

La profondeur favorable pour le semis paraît se situer maximum à 4 cm.

m) Enracinement.

En ce qui concerne l'enracinement, nous avons observé qu'un pied de 2 1/2 ans de Dactylis glomerata pouvait pénétrer à Homand jusqu'à 90 cm de profondeur, sur un rayon de 30 cm. La zone principale d'enracinement se situait à 40 cm de profondeur. (Planche : 26 , photo : 4 ).

n) Résultats d'essais de naturalisation.

Dans les régions suivantes :

Homand (P. = 411 mm),

azaghistan (U.R.S.S., en association avec Bromus inermis et Medicago sativa (P. inconnu).

Dactylis glomerata a donné des résultats agronomiquement intéressants.

o) Résumé de nos observations quant aux exigences et aux caractères.

- . Cycle végétatif : vivace.
- . Epoque de semis : automne et printemps (de préférence le printemps).
- . Epoque de production :
  - pâture : optimum en Mai,
  - fauche : optimum en Juin,
- . Utilisation : pâture ou fauche.
- . Appétabilité : très bonne à l'état jeune.
- . Exigences en eau et climat : semi-aridité, (au moins 400 mm de précipitations).
- . Exigences et adaptation quant au sol : grande souplesse quant à la nature du sol.
- . Association conseillée : avec luzerne, sainfoin, et les autres graminées ou légumineuses.
- . Caractéristiques intéressantes : bonne résistance au froid.



*Dactylis glomerata* L.

- |                          |                                |              |
|--------------------------|--------------------------------|--------------|
| a - Tige                 | d - Epi                        | g - Caryopse |
| b - Feuille              | e - Epillet                    |              |
| c - Stipule (oreillette) | f - Fleur (groupe de 3 fleurs) |              |
- (ORIGINAL)



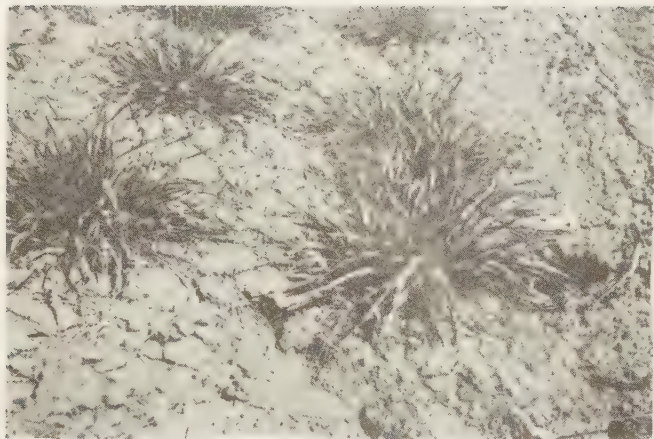


**Photo 1 - *Dactylis glomerata*.** (31 Mars 1966, à Homand, en culture sèche). Hauteur : 10 cm.



**Photo 2 - *Dactylis glomerata*.** Au maximum de sa croissance. (13 Juin 1966, à Homand, en culture, sèche). Hauteur ; 60 cm.



**Photo 3 - Repousse chez *Dactylis glomerata*.** (30 Octobre 1966, à Homand, en culture sèche). Hauteur 14 cm.

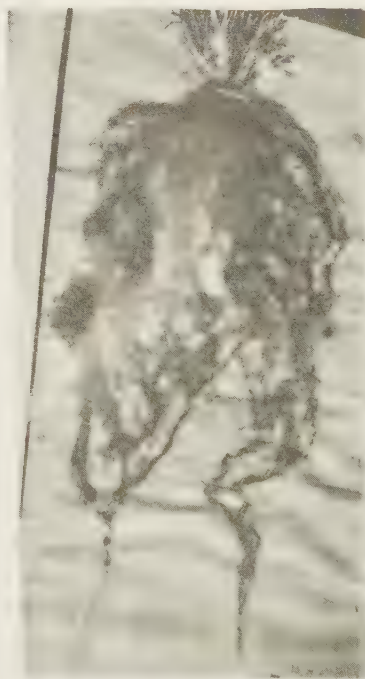


**Photo 4 - Pénétration des racines chez *Dactylis glomerata*.** Individu de 2 ans et demi ayant une longueur de racines de 90 cm. (A Homand, en culture sèche).

10/- PHALARIS TUBEROSA L.

Mant., **2** : 557, 1771

a) Synonymes.

Syst. Veg., ed. 13 : 88, 1774.

Phalaris nodosa L., Syst. Veg., ed. 13 : 88, 1774 Phalaris bulbosa L. Ann. acad., **4** : 204, 1755

b) Description. (1)

Plante vivace à souche formée de plusieurs tubercules superposés. Tige de 4 - 12 dm, dressée ou ascendante à la base, nue supérieurement. Feuilles linéaires, allonguées, acuminées, planes, rudes sur les deux faces ; gaine sup. non ou peu renflée ; ligule elliptique. Epi ellipsoïde - allongé, atténué aux deux extrémités, verdâtre, atteignant parfois un décimètre de long. Glumes lancéolées, aigües, munies, sur toute la longueur de la carène, d'une aile étroite et denticulées. Glumelles velues. Une seule écaille (lodicule) qui est surmontée d'une aile velue et atteint le 1/3 de la fleur.

c) Noms vulgaires.

Français : Phalaris noueux.

Anglais : Tuberous Sward-grass, Peruvian grass, Perennial Canary grass, Toowoomba Canary - grass.

Italien : Flaridi, Bindello, Scagliola Cannerella.

Turquie : Falarise.

Allemagne : Knolliges Glanzgrass.

Espagne : Falaris bulbosa.

---

(1) D'après MOUTERDE P., Nouvelle flore du Liban et de la Syrie, 1966.

d) Répartition géographique en Iran.

Kurdestan de la Turquie et peut être l'Iran, d'après Nabelek Iter Trucico - Persicum).

e) Usages - Valeurs agronomique.

Cette espèce appartient aux plantes fourragères, elle convient très bien à la création des prairies de fauche ou de pâture, seule ou en association avec les autres espèces (légumineuses ou autres). Elle supporte bien la dent du bétail. Les animaux la mangent avec avidité.

Elle supporte bien l'hiver, elle préfère les endroits humides ou sub-humides, mais peut s'accomoder également des régions semi-arides, à condition que la terre soit assez fertile.

En général, elle est exigeante à l'égard du sol. Elle ne se développe pas bien sur les sols pauvres, sablonneux ou caillouteux. Si le sol ne lui convient pas, de nombreux individus périssent dès les premières années, mais si le sol est acceptable, c'est-à-dire, s'il est argileux ou limoneux, profond, elle persiste longtemps.

Son établissement peut s'effectuer par graines ou par éclats de touffes. Cette dernière façon est à recommander quand le milieu n'est pas très favorable. Dans les autres cas, le semis réussit facilement.

La quantité de semence nécessaire oscille entre 3 - 4 kg/ha. Les semis s'effectuent en automne et au printemps (de préférence au printemps si le climat le permet), la profondeur des semis est de 1 à 4 cm.

f) Etudes phénologiques.

Nous donnons ci-après le tableau (n° 51 ) d'études phénologiques de Phalaris tuberosa L. (à Homand).





Remarques.

- (1)- La souche n° 1126 est précoce (vg. 1 était indiqué dès le 25 Mars 1965).
- (2)- Les souches n° 1126, 1131 étaient vertes au mois de Juillet 1965, les autres souches étaient V.J. au mois de Juillet 1966, quelques souches même étaient jaunes.
- (3)- Au mois d'Août 1965, les souches n° 1126 et 1131 étaient V.J., les autres souches étaient J.V. En 1966, les premières étaient V.J., tandis que les autres étaient jaunes.
- (4)- Au mois de Septembre 1965 et 1966, les souches n° 1126 et 1131 étaient V.J. les autres souches étaient jaune.
- (5)- Au mois d'Octobre et Novembre 1965, 1966 et les souches n° 1126 et 1131 étaient vertes, tandis que les autres souches étaient V.J.
- (6)- On a noté les chiffres ci-après pour la croissance saisonnière chez la souche n° 1126, durant l'année 1965.

| MOIS           | M. | J. | J. | A. | S. | O. | N. |
|----------------|----|----|----|----|----|----|----|
| Hauteur<br>cm  | 16 | 70 | -  | 9  | 13 | 18 | 23 |
| Diamètre<br>cm | 17 | 26 | -  | 8  | 10 | 16 | 20 |

g) Caractères phénotypiques des souches du *Phalaris tuberosa*.

(à Homand).

Tableau 52

| N° des souches | Origine des souches | Couleur en été | Densité du feuillage | Rigidité des feuilles | Type de port  | Repousse |
|----------------|---------------------|----------------|----------------------|-----------------------|---------------|----------|
| 1115           | U.S.A.              | J.V.           | D.F.                 | S.                    | Dressé ouvert | peu      |
| 1116           | Israel              | J.V.           | F.                   | R.                    | Dressé ouvert | 0        |
| 1118           | U.S.A.              | J.V.           | F.                   | R.                    | Dressé        | 0        |
| 1119           | Australie           | J.V.           | F.                   | R.                    | Dressé        | peu      |
| 1120           | U.S.A.              | J.V.           | F.                   | R.                    | Dressé        | peu      |
| 1121           | U.S.A.              | J.V.           | D.F.                 | R.                    | Dressé        | moyenne  |
| 1123           | "                   | J.V.           | L.F.                 | T.S.                  | Dressé        | peu      |
| 1125           | "                   | J.V.           | L.                   | T.S.                  | Dressé        | peu      |
| 1126           | "                   | verte          | D.F.                 | T.S.                  | Dressé ouvert | bonne    |
| 1127           | "                   | J.V.           | L.F.                 | S.                    | Dressé ouvert | peu      |
| 1128           | "                   | J.V.           | L.F.                 | R.                    | Dressé ouvert | 0        |
| 1131           | "                   | verte          | L.F.                 | T.S.                  | Dressé ouvert | bonne    |
| 1182           | "                   | J.V.           | F.                   | S.                    | Dressé ouvert | 0        |

J.V. = jaune-vert - V.J. = vert-jaune - D.F. = densément feuillée - T.S. = très souple - F. = moyennement feuillée - S. = souple - L.F. = lachement feuillée - R. = rigide.

# h) La courbe de croissance.

La courbe de croissance est représentée dans la figure 19 ci-dessous pour les 13 souches cultivées en 1965 à Homand.

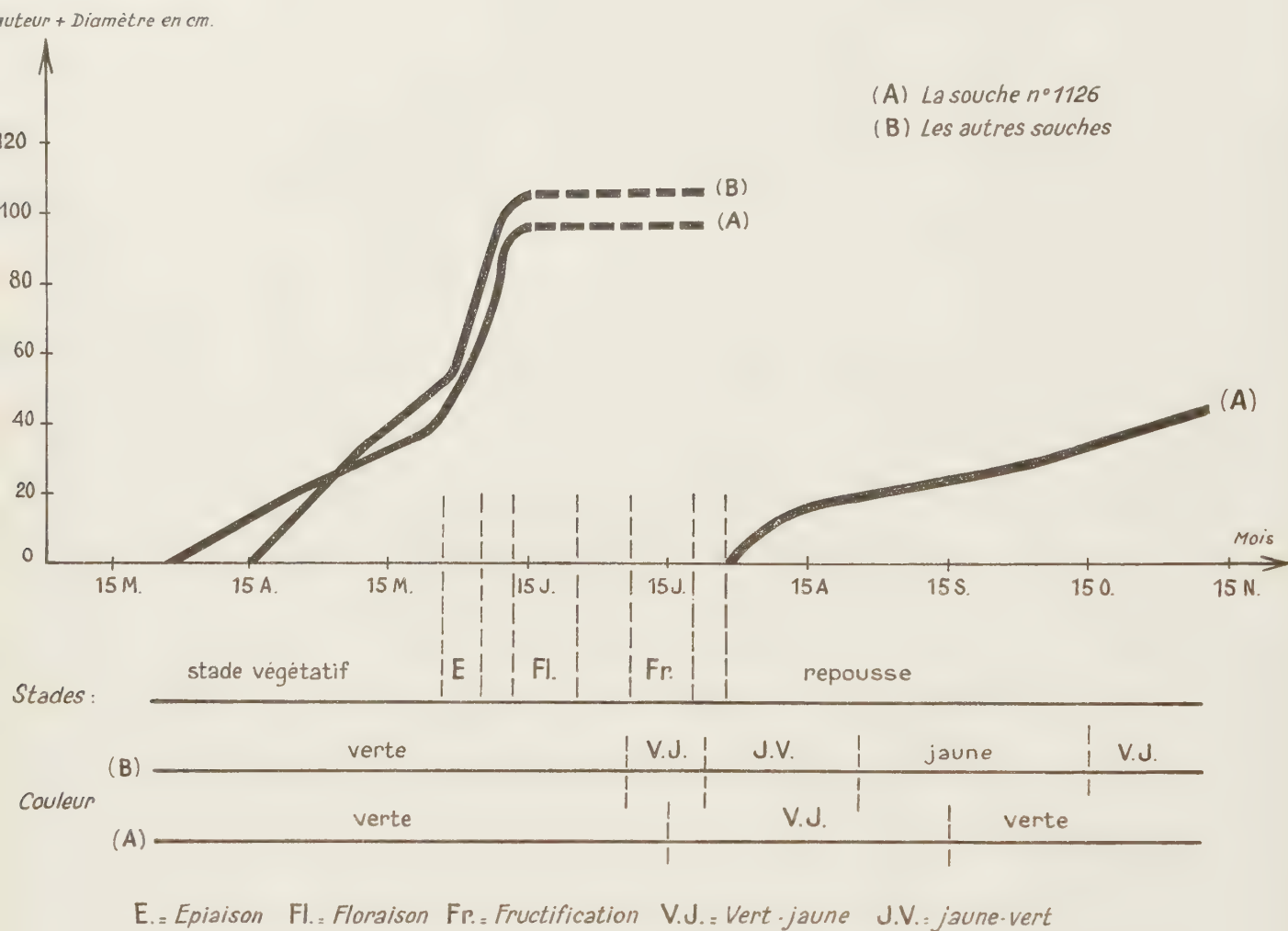


Fig. 19 - COURBE DE CROISSANCE DU PHALARIS TUBEROSA L. (A HOMAND, 1965)

Chez *Phalaris tuberosa* la pousse printanière est plus précoce (fin Mars) pour la souche 1126, que pour les autres (15 Avril). La croissance, cependant est plus rapide chez les autres souches. La repousse n'existe que pour les souches n° 1126 et 1131 et débute au 1er Août.

Le manque de matériel ne nous a pas permis, malheureusement d'aller plus loin, notamment pour faire des comparaisons d'histogramme de production.

i) Histogramme de la production.

L'histogramme de la production périodique chez Phalaris tuberosa est le suivant.

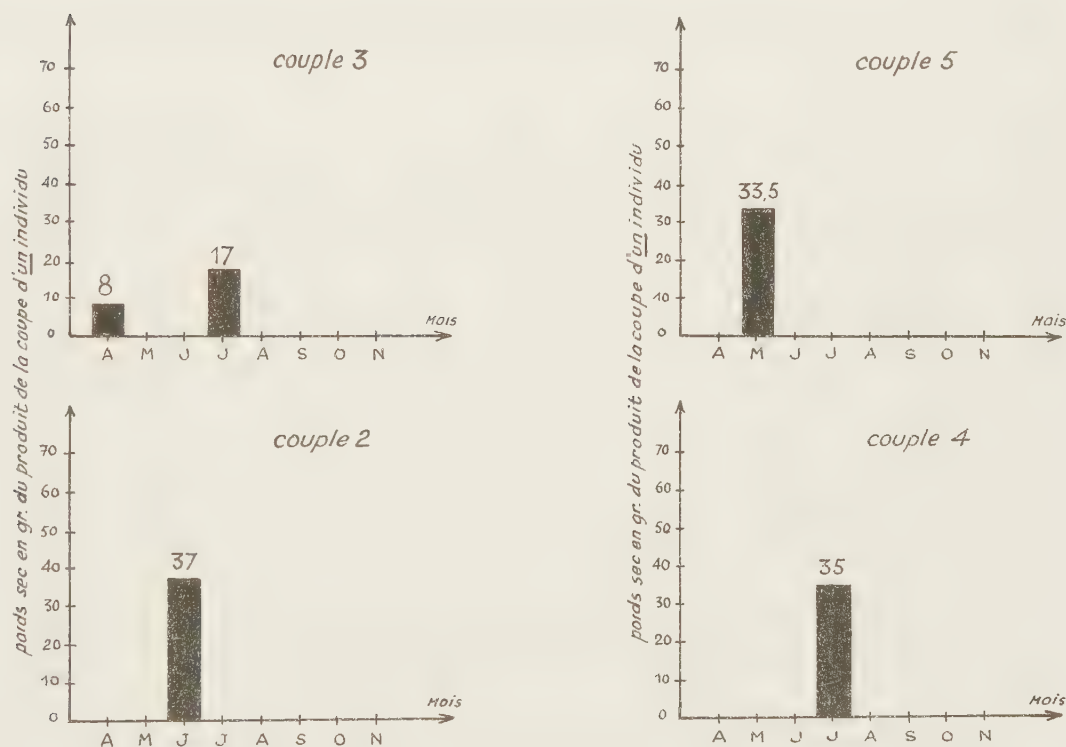


Fig. 20 - HISTOGRAMME DE LA PRODUCTION PERIODIQUE CHEZ PHALARIS TUBEROSA L. A HOMAND EN 1966 (SOUCHE N° 1125)



Dans l'expérience n° 1 (couple 3), il y a à l'hectare 40.000 individus dont le rendement a été de 1000 kg, répartis de la manière suivante : 320 kg au mois d'Avril, 680 kg au mois de Juillet.

Dans l'expérience n° 2 (couple 5), le rendement à l'hectare a été de : 1340 kg, récoltés en une seule coupe effectuée au mois de Mai.

Dans l'expérience n° 3 (couple 2), le rendement à l'hectare a été de : 1480 kg, récoltés en une seule coupe effectuée au mois de Juin.

Dans l'expérience n° 4 (couple 4), le rendement à l'hectare a été de : 1400 kg, récoltés en une seule coupe effectuée au mois de Juillet.

Note : les semis ayant, toujours été faits pour toutes les espèces, avec les mêmes écarts, il s'en suit que dans toute notre expérience, les calculs se rapportent à 40.000 individus à l'hectare.

Quant à l'exploitation de cette espèce, la période la plus favorable sera donc au mois de Mai, lorsqu'il s'agit de l'utilisation pour le pâturage, et au mois de Juin, si l'on veut produire du foin.

j) Teneur en eau de la plante fraîche (pour la méthode, voir p. 58).

Le tableau 53 résume les mesures.

| DATE       | Poids frais<br>en gr. | Poids sec<br>en gr. | Pourcentage<br>d'eau |
|------------|-----------------------|---------------------|----------------------|
| 24 Avril   | 34,5                  | 8                   | 76,7                 |
| 24 Mai     | 112,5                 | 33,5                | 70,4                 |
| 24 Juin    | 65                    | 37                  | 43                   |
| 24 Juillet | 45                    | 35                  | 22,2                 |
| 24 Octobre | -                     | -                   | -                    |

Tableau 53 - POURCENTIAGE D'EAU PAR RAPPORT AU POIDS DE MATIÈRE  
FRAÎCHE AUX DIFFÉRENTES DATES DE RECOLTE CHEZ :  
PHALARIS TUBEROSA L. (SOUCHE 1125)

k) Epoque des semis et germinations obtenues.

Nous résumons les résultats ci-dessous.

| N° de la souche | Date     | Nbre de germinat. obtenues | Date    | Nbre de germinat. obtenues | Date    | Nbre de germinat. obtenues | Date    | Nbre de germinat. obtenues |
|-----------------|----------|----------------------------|---------|----------------------------|---------|----------------------------|---------|----------------------------|
| 1125            | 20/12/65 | 5                          | 19/1/66 | 14                         | 30/3/66 | 69                         | 17/4/66 | 37                         |
| 1125            | 20/12/65 | 0                          | 19/1/66 | 21                         | 30/3/66 | 39                         | 17/4/66 | 26                         |

Tableau 54 - ESSAIS DE SEMIS ET GERMINATIONS OBTENUES AUX DIFFERENTES DATES POUR 1 GR. DE FRUITS (680 CARYOPSES) DU PHALARIS TUBEROSA L.

La saison la plus favorable est le printemps.

1) Influence de la profondeur du semis sur la germination.

| Numéro de la souche | Profondeur du semis en cm | Nbre de germinations | Profondeur du semis en cm | Nbre de germinations | Profondeur du semis en cm | Nbre de germinations | Profondeur du semis en cm | Nbre de germinations | Profondeur du semis en cm | Nbre de germinations | Profondeur du semis en cm | Nbre de germinations |
|---------------------|---------------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|
| 1125                | 1,25                      | 4                    | 2,5                       | 29                   | 3,75                      | 38                   | 5                         | 1                    | 6,25                      | 0                    | 7,5                       | 0                    |
| 1125                | 1,25                      | 2                    | 2,5                       | 19                   | 3,75                      | 31                   | 5                         | 4                    | 6,25                      | 0                    | 7,5                       | 0                    |

Tableau 55 - NOMBRE DE GRAINES AYANT GERMEES A PARTIR D'UN GR. DE SEMENCE (680 CARYOPSES) DU PHALARIS TUBEROSA. SEMIS A DES PROFONDEURS DIFFERENTES A LA DATE DU 10 AVRIL 1966

La profondeur favorable pour le semis parait se situer maximum à 4 cm.

m) Enracinement.

En ce qui concerne l'enracinement, nous avons observé que Phalaris tuberosa pouvait pénétrer (pied de 2 1/2 ans) à Homand jusqu'à 78 cm de profondeur, sur un rayon de 25 cm. La zone principale d'enracinement se situait à 50 cm de profondeur (planche : 28, photo : 4).

n) Résultats d'essais de naturalisation en fran.

A Homand, (P. = 411 mm), on a pu introduire plus de dix souches d'origines différentes. Le résultat de la naturalisation est excellent pour certaines souches (souches n° 1126, 1131).

o) Résumé de nos observations quant aux exigences et aux caractères.

- . Cycle végétatif : vivace.
- . Epoque de semis : automne, printemps.
- . Epoque de production :
  - pâture : optimum en Mai et Novembre (souches 1126, 1131),
  - fauche : optimum en Juin.
- . Utilisation : amélioration pastorale.
- . Appétabilité : bonne à l'état jeune.
- . Exigences en eau et climat : semi-aridité (plus de 300 mm de précipitations).
- . Exigences et adaptation quant au sol : tous terrains, mais plus particulièrement les sols lourds.
- . Association conseillée : semis pur.
- . Tolérances particulières : bonne résistance à la sécheresse, mais ne résiste pas au sel.
- . Caractéristiques intéressantes : plante à rhizome. Résiste bien à la dent du mouton et au piétinement.



*Phalaris tuberosa* L.

- |                          |             |              |
|--------------------------|-------------|--------------|
| a - Tige                 | d - Epi     | g - Caryopse |
| b - Feuille              | e - Epillet |              |
| c - Stipule (oreillette) | f - Fleur   |              |
- (ORIGINAL)





**Photo 1 - *Phalaris tuberosa*.** Au maximum de sa croissance. (25 Juin 1966, à Homand, en culture sèche).

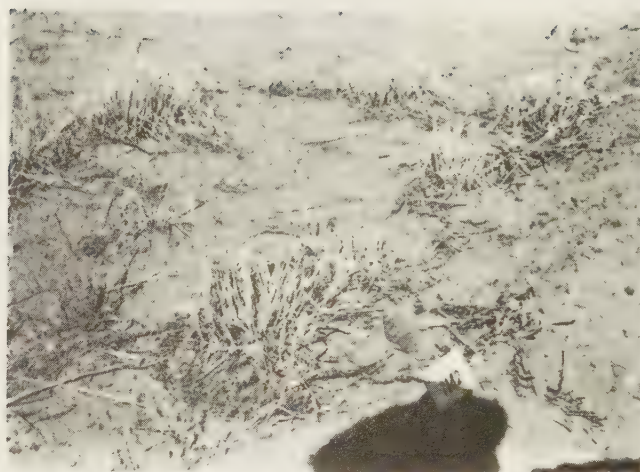


**Photo 2 - *Phalaris tuberosa*.** souche numéro 1182, (30 Octobre 1966, à Homand, en culture sèche).



**Photo 3 - Repousse chez *Phalaris tuberosa*,** souche numéro 1126. (30 Octobre 1966, à Homand, en culture sèche). Hauteur : 18 cm.



**Photo 4 - Pénétration des racines chez *Phalaris tuberosa*.** Individu de 2 ans et demi ayant une longueur de 78 cm. (A Homand, en culture sèche).

11/- SECALE MONTANUM GUSS.

145, 1827. Ind. sem. Hork Boccad., 1825 et Prodr. Fl. Sic. 1.

a) Synonymes.

Triticum cereale var. montanum Asch. et Schweinf.  
Illustr. Fl. Aeg., 1902.

b) Description. (1)

Plante vivace, verte ou un peu glauque, souches cespiteuse, à rejets stériles peu nombreux, Chaumes dressés, 60 à 120 cm, glabres et lisses, à noeuds noirâtres. Gaines inférieures pubescentes, les autres glabres. Gorge à oriellettes falciformes courtes. Ligule 1 - 1,5 mm, glabre. Limbe flasque, brièvement pubescent dans les feuilles inférieures, glabre et lisse dans les autres, intérieurement sillonné et scabre. Epi largement linéaire, distique, de 6 - 14 cm de long. Rachis fragile, droit, aplati, à entrenoeuds courts (3 mm), longuement et densément cilié aux marges, glabre sur les deux faces. Epillets ovales, très comprimés latéralement, à deux fleurs sessiles. Rachéole prolongée en un axe grêle, souvent terminé par une fleur rudimentaire. Glumes subégales, linéaires - lancéolées, très étroitement marginées - scarieuses, atténuées en subule courte, plus courtes que les lemmes adjacentes. Lemmes 10 - 11 mm, coriaces, lancéolées, pliées en long, fortement carenées, à 5 nervures non saillantes, pectinées - ciliées sur la carène, glabres par ailleurs lisses, atténuées au sommet en une arête droite, scabre et de 7 - 15 mm.

c) Noms vulgaires.

Anglais : Mountain rue.

---

(1) Maire. Fl. Af. Nord, 3 : 338, 1955, Parsa, Fl. Ir., 5 : 806, 1950, MCUTERDE Paul - Nouvelle Flore du Liban et de la Syrie, 1966.

d) Répartition géographique en Iran (carte n° 9), et dans le monde.

Signalée dans les montagnes du Maroc, d'Espagne, de Sicile, de Grèce, de Turquie, du Liban, d'Iraq et d'Iran.(1)

Elburz : Damavand (2640 m A. Gilli, Pfl. Elb.), Homand (H. PABOT).

Nord-Ouest : Azarbaidjan : Sar de Rezaieh, près de Tabriz  
(Knapp et Bornm)

Ouest : mont. Pir Omar de Kurdistan (1000 à 3000 m Hausskn, ex.  
Boiss. Fl. Or. 5 : 670, 1882, mont. Eshker (2600 m),  
E. Khorram - Abad (PABOT).

e) Usages - Valeur agronomique.

Espèce cespiteuse très variable. Dans la région méditerranéenne, les souches sont généralement peu vigoureuses, par contre, les souches d'Iran sont très robustes et leurs larges touffes peuvent vivre de nombreuses années. L'enracinement est beaucoup plus profond (111 cm) ; la production foliaire de printemps est abondante et très précoce et elle dure plusieurs mois. La palatabilité est excellente jusqu'à la formation des épis. Lorsque les pluies d'automne ne sont pas trop tardives, on constate une nouvelle repousse de feuilles ; la production de semences est abondante, la germination extrêmement facile et la croissance très rapide. Pourtant, cette espèce n'est pas commune, on la trouve çà et là sur les pentes érodées ou à proximité des cultures. Sa zone d'altitude paraît s'étendre de 1200 à 3000 m. Il existe au moins deux variétés iraniennes : l'une à tiges franchement dressées et très robustes (les souches n° 023 et 226), l'autre à tiges plus étalées et moins fortes (la souche n° 178), mais toutes deux sont extrêmement intéressantes pour le réensemencement de vastes surfaces de terres incultes en climat semi-aride à hiver froid. Introduites à Karadj, puis à Homand, ces souches ont été multipliées avec succès et elles couvrent maintenant de nombreux hectares. Enfin, il serait intéressant de rechercher d'autres souches iraniennes, et d'introduire d'autres souches de Turquie, du Liban, etc ... afin d'entreprendre plus tard des croisements et des recherches génétiques qui permettraient de créer des hybrides plus productifs ou mieux adaptés à des climats particuliers (non seulement pour l'Iran, mais aussi pour de nombreuses régions, plus ou moins arides du monde).

---

(1) La répartition mondiale est celle que nous avons trouvée dans diverses flores.





Carte n° 9 - REPARTITION GEOGRAPHIQUE DU SECALE MONTANUM GUSS.

EN IRAN



f) Etudes phénologiques.

Nous donnons ci-après le tableau (n° 56 ) d'études phénologiques de Secale montanum Guss. (à Homand).

g) Caractères phénotypiques des souches du Secale montanum Guss.  
(à Homand)

Tableau 57

| N°<br>des<br>souches | Origine<br>des<br>souches | Couleur<br>en été | Densité<br>du<br>feuillage | Rigidité<br>des<br>feuilles | Type de<br>port  | Repousse |
|----------------------|---------------------------|-------------------|----------------------------|-----------------------------|------------------|----------|
| 023                  | E.KHORRAMABAD<br>(Iran)   | V.J.              | L.F.                       | R.                          | Dressé<br>ouvert | moyenne  |
| 178                  | Iran                      | verte             | F.                         | S.                          | Dressé<br>ouvert | bonne    |
| 226                  | "                         | V.J.              | D.F.                       | S.                          | Dressé<br>ouvert | moyenne  |

F. = moyennement feuilletée - D.F. = densément feuillée -

R. = rigide - S. = souple. - L.F. = Lâchement feuillée -

V.J. = vert-jaune.

Tableau 56

| Biologique | Nom et n°<br>d'espèce<br>ou souche  | Etudes            | Germination      | Végétation        |           |            | Epi-aison | Floraison |           |           | Fructification |             |             | Etat<br>sec | Remarques                                     |  |
|------------|-------------------------------------|-------------------|------------------|-------------------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------------|-------------|-------------|-------------|-----------------------------------------------|--|
|            |                                     |                   |                  | Vg.<br>1          | Vg.<br>2  | Vg.<br>3   |           | Fl.<br>1  | Fl.<br>2  | Fl.<br>3  | Fr.<br>1       | Fr.<br>2    | Fr.<br>3    |             |                                               |  |
| Hem.       | <u>Secale<br/>montanum</u><br>Guss. | Phénologie        |                  | 10<br>Mars        | 20<br>Jn. | 15<br>Nov. | 27<br>Mai | 13<br>Jn. | 20<br>Jn. | 30<br>Jn. | 12<br>Juil.    | 17<br>Juil. | 20<br>Juil. |             | Pour les<br>abréviations<br>voir pp.<br>55-59 |  |
|            |                                     | Mois              | J.               | F.                | M.        | A.         | M.        | J.        | J.        | A.        | S.             | O.          | N.          | D.          |                                               |  |
|            |                                     | Couleur           |                  |                   | V.        | V.         | V.        | V.        | V.        | J.V.      | V.J.           | V.          | V.          |             |                                               |  |
|            |                                     | Palatabilité      |                  |                   | 3         | 3          | 3         | 3         | 1         | 0         | 1              | 1           | 2           | 2           |                                               |  |
|            |                                     | Croissance        | Hauteur<br>en cm |                   |           |            | 26        | 55        | 78        | -         | 15             | 18          | 24          | 28          |                                               |  |
|            |                                     |                   |                  | Diamètre<br>en cm |           |            | 28        | 44        | 86        | -         | 17             | 26          | 29          | 33          |                                               |  |
|            |                                     | Phénologie        |                  | 2<br>Mars         | 13<br>Jn. | 7<br>Nov.  | 1<br>Jn.  | 9<br>Jn.  | 13<br>Jn. | 20<br>Jn. | 22<br>Jn.      | 25<br>Jn.   | 25<br>Jn.   |             |                                               |  |
|            |                                     | Mois              | J.               | F.                | M.        | A.         | M.        | J.        | J.        | A.        | S.             | O.          | N.          | D.          |                                               |  |
|            |                                     | Couleur           |                  |                   | V.        | V.         | V.        | V.        | V.J.      | V.J.      | V.J.           | V.          | V.          | V.          |                                               |  |
|            |                                     | Palatabilité      |                  |                   | 3         | 3          | 3         | 3         | 1         | 1         | 1              | 1           | 2           | 2           |                                               |  |
| Croissance | Hauteur<br>en cm                    |                   |                  |                   | 26        | 40         | 90        | 92        | -         | 18        | 27             | 27          |             |             |                                               |  |
|            |                                     | Diamètre<br>en cm |                  |                   | 22        | 30         | 70        | 60        | -         | 24        | 31             | 35          |             |             |                                               |  |

# h) La courbe de croissance.

La courbe de croissance, est représentée dans la figure 21 ci-dessous, pour les 3 souches cultivées en 1965 à Homand.

Hauteur + Diamètre en cm.

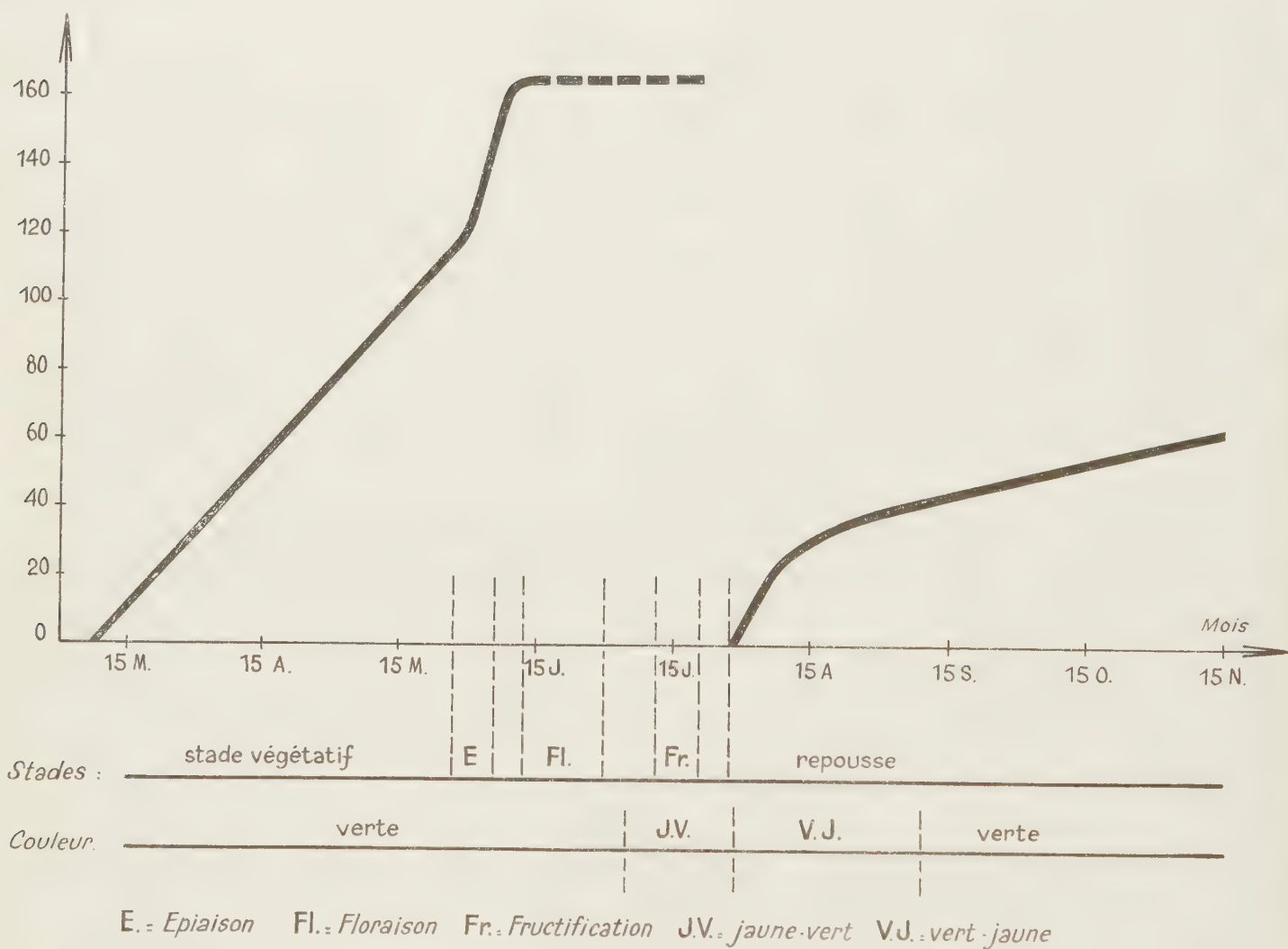


Fig. 21 - COURBE DE CROISSANCE DU SECALE MONTANUM GUSS.

(A HOMAND, 1965)

1) Histogramme de la production.

L'histogramme de la production périodique chez *Secale montanum* est le suivant.

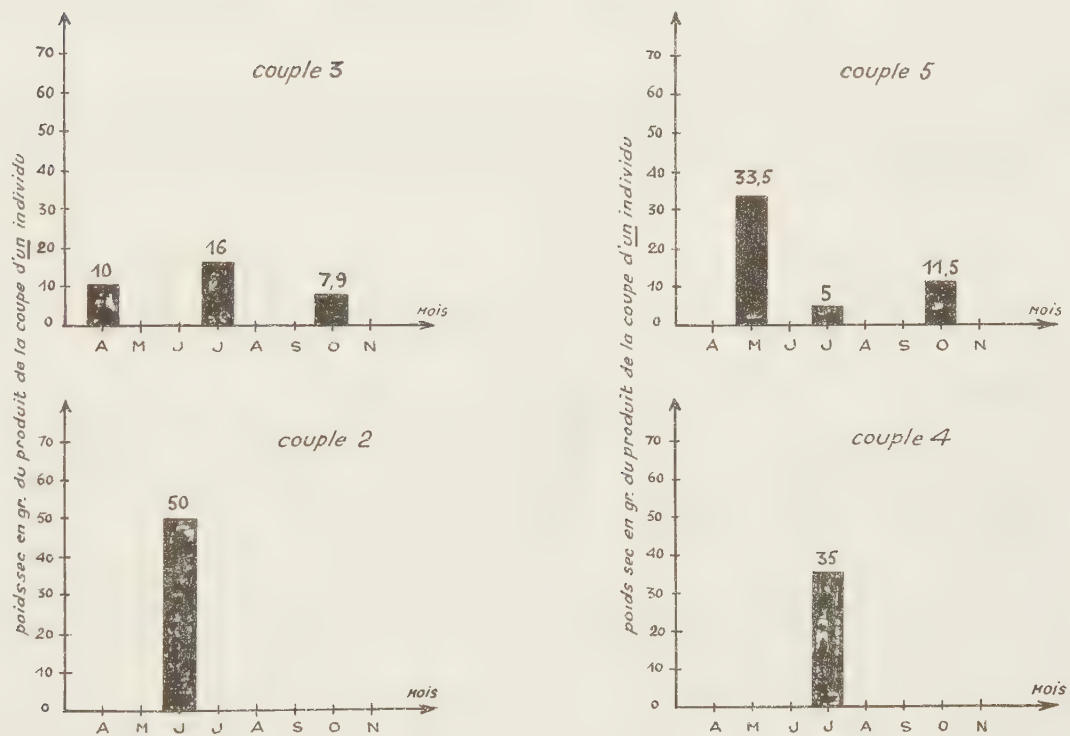


Fig. 22 - HISTOGRAMME DE LA PRODUCTION PERIODIQUE CHEZ SECALE MONTANUM  
GUSS. A HOMAND EN 1966 (SOUCHE N° 226)



Dans l'expérience n° 1 (couple 3), il y a à l'hectare 40.000 individus, dont le rendement a été de : 1356 kg, répartis de la manière suivante : 400 kg au mois d'Avril, 640 kg au mois de Juillet, 316 kg au mois d'Octobre.

Dans l'expérience n° 2 (couple 5), le rendement à l'hectare a été de : 2000 kg, répartis de la manière suivante : 1340 kg au mois de Mai, 200 kg au mois de Juillet, 460 kg au mois d'Octobre.

Dans l'expérience n° 3, (couple 2), le rendement à l'hectare a été de : 2000 kg, récoltés en une seule coupe effectué au mois de Juin.

Dans l'expérience n° 4 (couple 4), le rendement à l'hectare a été de : 1400 kg, récoltés en une seule coupe, effectué au mois de Juillet.

Note : les semis ayant toujours été faits, pour toutes les espèces, avec les mêmes écarts, il s'en suit que dans toutes notre expérience, les calculs se rapportent à 40.000 individus à l'hectare.

Quant à l'exploitation de cette espèce, la période la plus favorable sera donc au mois de Mai, Octobre, Novembre, lorsqu'il s'agit de l'utilisation pour le pâturage, et au mois de Juin, si l'on veut produire du foin.

j) Teneur en eau de la plante fraîche (pour la méthode, voir p. 58).

Le tableau 58 résume les mesures.

| DATE       | Poids frais<br>en gr. | Poids sec<br>en gr. | Pourcentage<br>d'eau |
|------------|-----------------------|---------------------|----------------------|
| 24 Avril   | 36,5                  | 10                  | 72,6                 |
| 24 Mai     | 108                   | 33,5                | 68,9                 |
| 24 Juin    | 90                    | 50                  | 44,4                 |
| 24 Juillet | 55                    | 35                  | 36                   |
| 24 Octobre | 21                    | 7,9                 | 62,3                 |

Tableau 58 - POURCENTAGE D'EAU PAR RAPPORT AU POIDS DE MATIERE  
FRAICHE AUX DIFFERENTES DATES DE RECOLTE CHEZ :  
SECALE MONTANUM (SOUCHE 226)

k) Epoque des semis et germinations obtenues.

Nous résumons les résultats ci-dessous.

| N° des souches | Date     | Nbre de germinat. obtenues | Date    | Nbre de germinat. obtenues | Date    | Nbre de germinat. obtenues | Date    | Nbre de germinat. obtenues |
|----------------|----------|----------------------------|---------|----------------------------|---------|----------------------------|---------|----------------------------|
| 226            | 20/12/65 | 15                         | 19/1/66 | 35                         | 30/3/66 | 36                         | 17/4/66 | 35                         |
| 226            | 20/12/65 | 16                         | 19/1/66 | 17                         | 30/3/66 | 51                         | 17/4/66 | 30                         |

Tableau 59 - ESSAIS DE SEMIS ET GERMINATIONS OBTENUES AUX DIFFERENTES DATES POUR 1 GR. DE FRUITS (114 CARYOPSES) DE SECALE MONTANUM

La saison la plus favorable est le printemps.

1) Influence de la profondeur du semis sur la germination.

| Numéro de la souche | Profondeur du semis en cm | Nbre de germinations | Profondeur du semis en cm | Nbre de germinations | Profondeur du semis en cm | Nbre de germinations. | Profondeur du semis en cm | Nbre de germinations | Profondeur du semis en cm | Nbre de germinations | Profondeur du semis en cm | Nbre de germinations |
|---------------------|---------------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|---------------------------|-----------------------|---------------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|
| 226                 | 1,25                      | 7                    | 2,5                       | 5                    | 3,75                      | 10                    | 5                         | 11                   | 6,25                      | 2                    | 7,5                       | 0                    |
| 226                 | 1,25                      | 9                    | 2,5                       | 18                   | 3,75                      | 10                    | 5                         | 4                    | 6,25                      | 8                    | 7,5                       | 3                    |

Tableau 60 - NOMBRE DE GRAINES AYANT GERMEES A PARTIR D'UN GR. DE SEMENCE (114 CARYOPSES) DE SECALE MONTANUM. SEMIS A DES PROFONDEURS DIFFERENTES A LA DATE DU 10

AVRIL 1966

La saison la plus favorable est le printemps.

m) Enracinement.

En ce qui concerne l'enracinement, nous avons observé que Secale Montanum pouvait pénétrer (pied de 5 1/2 ans) à Homand jusqu'à 111 cm de profondeur, sur un rayon de 42,5 cm. La zone principale d'enracinement se situait à 30 cm de profondeur. (Planche : 31, photo : 4 ).

n) Résultats d'essais de naturalisation.

Dans les régions suivantes :

Chafi : (P. = 200 mm),

Gazvin : (P. = 295 mm),

Saad abad: (P. = 300 mm),

Homand : (P. = 411 mm).

Secale montanum a donné des résultats agronomiquement intéressants, proportionnellement aux précipitations.

o) Résumé de nos observations quant aux exigences et aux caractères.

. Cycle végétatif : vivace.

. Epoque de semis : automne, printemps.

. Epoque de production :

- pâture : optimum en Mai et Octobre, Novembre,

- fauche : optimum en Juin.

. Utilisation : amélioration pastorale.

. Appetabilité : bonne à l'état jeune.

. Exigences en eau et climat : semi-aridité, (250 mm de précipitations).

. Exigences et adaptation quant au sol : tous terrains, mais préférence pour sols lourds.

. Association conseillée : semis pur, ou en association avec d'autres graminées ou légumineuses.

. Tolérances particulières : bonne résistance à la sécheresse et au froid.

. Caractéristiques intéressantes : multiplication - germination très bonne, développement rapide, résiste au broutage, très bonne production de semences.



a - Tige  
b - Feuille  
c - Nœud

d - Stipule (oreillette)  
e - Epi  
f - Fleur  
(ORIGINAL)

g - Caryopse





**Photo 1** - Pieds isolés de *Secale montanum*, avec une croissance considérable. (7 Mai 1966, à Homand, en culture sèche). Hauteur : 46 cm. Comparaison de la densité de feuillage chez les souches du *Secale montanum*.



**Photo 2** - La souche numéro 023, présente un feuillage moins dense. Hauteur : 90 cm.



**Photo 3** - La souche numéro 178, feuillage assez dense. Hauteur : 69 cm.



**Photo 4** - La souche numéro 226, présente un, feuillage dense. Hauteur : 90 cm. Les photo ont été prises le 13 Juin 1966, à Homand, (en culture sèche).





**Photo 1** - Repousse chez *Secale montanum*. La souche numéro 023 (10 Octobre 1957, à Homand, en culture sèche). Hauteur : 27 cm.



**Photo 2** - Repousse chez *Secale montanum*. La souche numéro 178 (10 Octobre 1967, à Homand, en culture sèche). Hauteur : 27 cm.

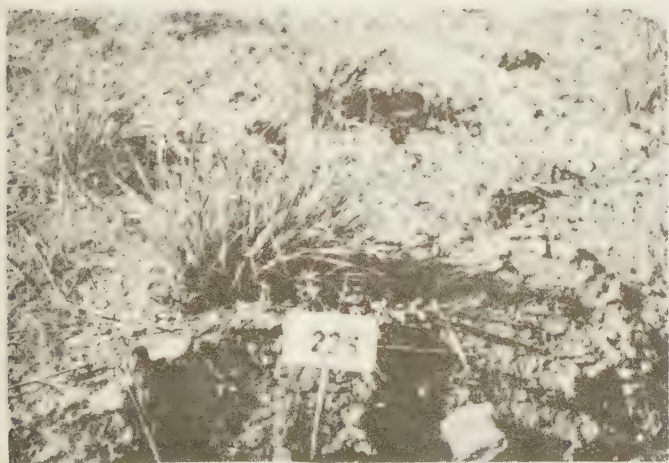


**Photo 3** - Repousse chez *Secale montanum*. La souche numéro 226 (10 Octobre 1967, à Homand, en culture sèche). Hauteur : 27 cm.

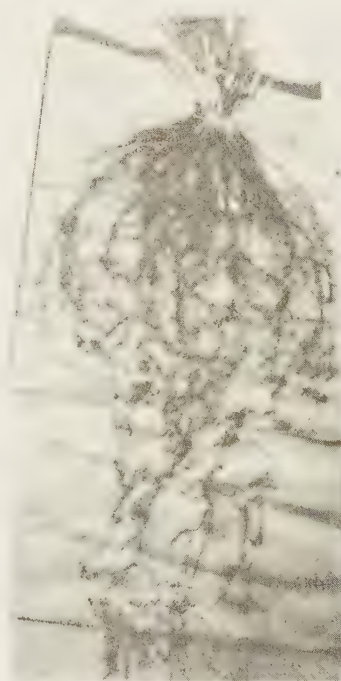


**Photo 4** - Pénétration des racines chez *Secale montanum*. Individu de 5 ans et demi ayant une longueur de racines de 111 cm. (A Homand, en culture sèche).

B/- LES LEGUMINEUSES.

1/- ASTRAGALUS SILIQUOSUS BOISS.

1, fasc. 6 : Fl. Or., 2 : 269, 1882 ; non Bois. Diag. Or. ser.  
: 40, 1845.

a) Description. (1)

Légumineuse vivace à tiges dressées rayées, à racine peu ligneuse, non cespiteuses. Stipules petites, lancéolées, 6 - 10 paires de folioles oblongues - lancéolées presque obtuses (de 12 - 22 mm de long). Grappes allonguées lâches à pédoncules égalant environ la feuille. Calice muni de poils presque appliqués, à dents linéaires 4 - 5 fois plus courtes que le tube. Fleurs de 14 - 18 mm de long. Gousses pendantes, presque arquées (de 4 - 6 cm de long sur 4 mm de large), à dos obtus, presque concaves, très étroitement sillonnées, à ventre obtu, carène.

b) Noms vulgaires.

Anglais : "Silique milk wetch".

c) Répartition géographique en Iran (carte n° 10).

Spontanée en Iran est très localisée, mais souvent très abondante dans les jachères de la région à l'Est de Malayer (sols d'origine schisteuse), Arak (Parsa), Hamadan (H. PABOT), Bidjar (H. PABOT).

d) Usages - Valeur agronomique.

Espèce herbacée plus ou moins vivace (normalement 3 - 4 ans) à racine pivotante, à nombreuses tiges ascendantes atteignant 60 cm de haut, à feuillage penné, produisant beaucoup de fleurs et de graines.

---

(1) Boissier, Flora Orientalis, 2 : 269, 1872.



Carte n° 10 - REPARTITION GEOGRAPHIQUE D'ASTRAGALUS SILIQUOSUS  
BOISS. EN IRAN

Originnaire des terres incultes et des jachères des plateaux du Nord du Zagros (Malayer, Hamadan, Bidjar, Arak), cette légumineuse est adaptée aux climats semi-arides à hiver froid, mais on a réussi à la faire pousser en France (Lyon), au Liban (non loin de la mer) et même au Kuweit (en irrigation, d'après H. PABOT), ce qui prouve que cette plante pouvait s'adapter à des climats très variés. Introduite à Karadj et à Homand, elle a rapidement produit assez de graines pour ensemençer plusieurs hectares. La germination est très facile, mais parfois irrégulière. Les plantes se développent rapidement, peuvent vivre plusieurs années (normalement 3 - 4 ans), et se resèment naturellement ; elles se dessèchent particulièrement en été (en raison de la température plus élevée), mais un bon nombre forment de nouvelles tiges en automne (les jeunes plantules restent vertes durant l'été).

Les moutons mangent cette plante sans difficulté et aucun symptôme d'intoxication n'a été observé. Astragalus siliquosus est donc une légumineuse extrêmement prometteuse, qui peut jouer un rôle considérable dans le réensemencement des terres incultes (recevant au moins 250 mm de précipitations) d'une grande partie de l'Iran.

De plus, sa floraison très abondante, attire un grand nombre d'abeilles, d'où la possibilité de développer la production de miel.

La quantité de semence nécessaire oscille entre 4 - 5 kg/ha. Les semis s'effectuent en automne et au printemps, la profondeur de semis 2 - 5 cm (selon les sols).

#### e) Etudes phénologiques.

Nous donnons ci-après le tableau (n° 61), d'études phénologiques d'Astragalus siliquosus Boiss. (à Homand).

#### Remarques :

- La floraison chez les jeunes plantules se continue jusqu'à la fin du mois de Juin (en culture sèche).



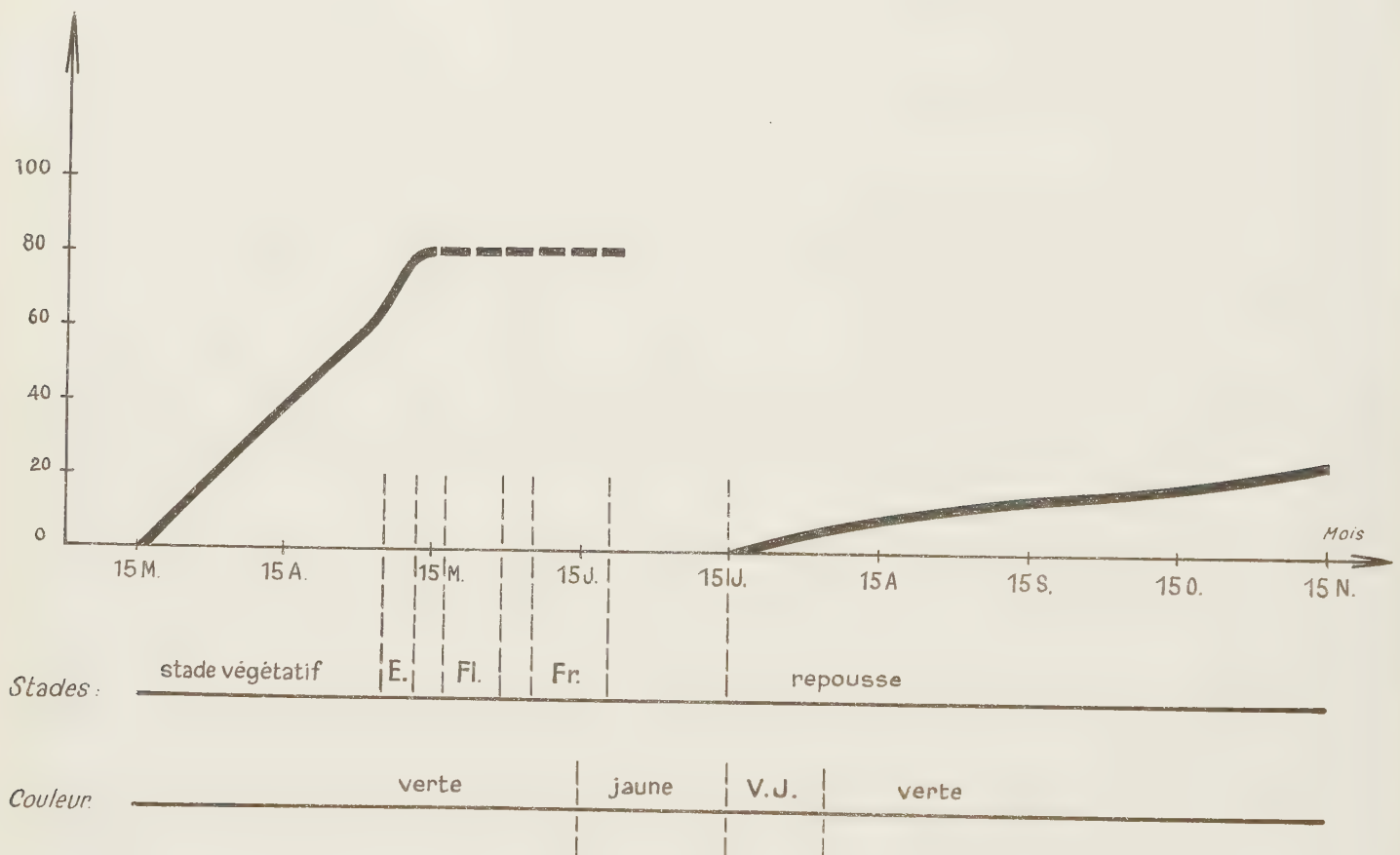
Tableau 61

| Type<br>Biologique | Nom et n°<br>d'espèces<br>ou souches             | Etudes       | Germination | Végétation |           |            | Epi-<br>raison | Floraison |           |           | Fructification |           |           | Etat<br>sec | Remarques                                     |
|--------------------|--------------------------------------------------|--------------|-------------|------------|-----------|------------|----------------|-----------|-----------|-----------|----------------|-----------|-----------|-------------|-----------------------------------------------|
|                    |                                                  |              |             | Vg.<br>1   | Vg.<br>2  | Vg.<br>3   |                | Fl.<br>1  | Fl.<br>2  | Fl.<br>3  | Fr.<br>1       | Fr.<br>2  | Fr.<br>3  |             |                                               |
| Hem.               | <u>Astragalus</u><br><u>siliquosus</u><br>Boiss. | Phénologie   |             | 16<br>Mars | 23<br>Mai | 20<br>Nov. | 5<br>Mai       | 16<br>Mai | 23<br>Mai | 29<br>Mai | 5<br>Jn.       | 15<br>Jn. | 20<br>Jn. |             | Pour les<br>abréviations<br>voir pp.<br>55-59 |
|                    |                                                  | Mois         | J.          | F.         | M.        | A.         | M.             | J.        | J.        | A.        | S.             | O.        | N.        | D.          |                                               |
|                    |                                                  | Couleur      |             |            | V.        | V.         | V.             | V.J.      | J.        | V.        | V.             | V.        | V.        |             |                                               |
|                    |                                                  | Palatabilité |             |            | 3         | 3          | 3              | 0         | 1         | 2         | 2              | 3         | 3         |             |                                               |
|                    |                                                  | Croissance   |             |            |           | 16         | 41             | 40        | -         | 4         | 6              | 6         | 9         |             |                                               |
|                    |                                                  |              |             |            |           | 23         | 39             | 50        | -         | 5         | 9              | 12        | 14        |             |                                               |
|                    |                                                  | Phénologie   |             | 5<br>Mars  | 18<br>Mai | 8<br>Nov.  | 24<br>Av.      | 1<br>Mai  | 18<br>Mai | 10<br>Jn. | 10<br>Jn.      | 14<br>Jn. | 16<br>Jn. |             |                                               |
|                    |                                                  | Mois         | J.          | F.         | M.        | A.         | M.             | J.        | J.        | A.        | S.             | O.        | N.        | D.          |                                               |
|                    |                                                  | Couleur      |             |            | V.        | V.         | V.             | V.        | J.        | V.J.      | V.             | V.        | V.        |             |                                               |
|                    |                                                  | Palatabilité |             |            | 3         | 3          | 3              | 1         | 0         | 1         | 2              | 3         | 3         |             |                                               |
|                    |                                                  | Croissance   |             |            | 8         | 26         | 50             | 45        | -         | 5         | 8              | 12        | 14        |             | 1966<br>—                                     |
|                    |                                                  |              |             |            | 10        | 24         | 60             | 54        | -         | 7         | 12             | 16        | 18        |             |                                               |

f) La courbe de croissance.

La courbe de croissance est représentée dans la figure 23 ci-dessous pour une souche cultivée en 1965 à Homand.

Hauteur + Diamètre en cm.



E. = Epiaison Fl. = Floraison Fr. = Fructification V.J. = vert-jaune

Fig. 23 - COURBE DE CROISSANCE D'ASTRAGALUS SILIQUOSUS BOISS  
(A HOMAND, 1965)

g) Histogramme de la production.

L'histogramme de la production périodique chez Astragalus siliquosus est le suivant.

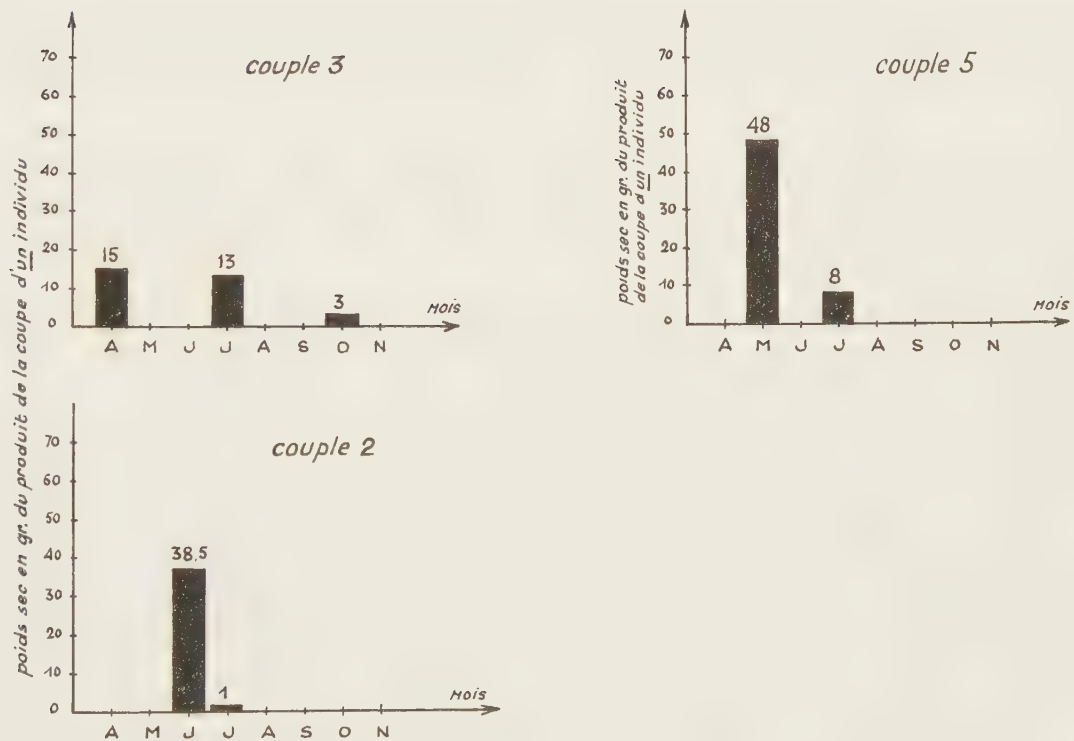


Fig. 24 - HISTOGRAMME DE LA PRODUCTION PERIODIQUE CHEZ ASTRAGALUS  
SILIGUOSUS BOISS. A HOMAND EN 1966 (SOUCHE N° 050)

Dans l'expérience n° 1 (couple 3), il y a à l'hectare 40.000 individus, dont le rendement a été de : 1240 kg, répartis de la manière suivante : 600 kg au mois d'Avril, 520 kg au mois de Juillet, 120 kg au mois d'Octobre.

Dans l'expérience n° 2 (couple 5), le rendement à l'hectare a été de : 2240 kg, répartis de la manière suivante : 1920 kg au mois de Mai, 320 kg au mois de Juillet.

Dans l'expérience n° 3 (couple 2), le rendement à l'hectare a été de : 1580 kg, répartis de la manière suivante : 1540 kg au mois de Juin, 40 kg au mois de Juillet.

Note : les semis ayant toujours été faits, pour toutes les espèces avec les mêmes écarts, il s'en suit que dans toute notre expérience, les calculs se rapportent à 40.000 individus à 1 hectare.

Quant à l'exploitation de cette espèce, la période la plus favorable, sera donc au mois d'Avril, Mai, lorsqu'il s'agit de l'utilisation pour le pâturage, et au mois de Mai, si l'on veut produire du foin.

h) Teneur en eau de la plante fraîche (pour la méthode, voir p.58).

Le tableau 62 résume les mesures.

| DATE       | Poids frais<br>en gr. | Poids sec<br>en gr. | Pourcentage<br>d'eau |
|------------|-----------------------|---------------------|----------------------|
| 24 Avril   | 88,5                  | 15                  | 85,5                 |
| 24 Mai     | 196                   | 48                  | 75,5                 |
| 24 Juin    | 105                   | 38,5                | 63,3                 |
| 24 Juillet | 27                    | 13                  | 51,8                 |
| 24 Octobre | 6,5                   | 3                   | 53,8                 |

Tableau 62 - POURCENTAGE D'EAU PAR RAPPORT AU POIDS DE MATIERE  
FRAICHE AUX DIFFERENTES DATES DE RECOLTE CHEZ :  
ASTRAGALUS SILIQUOSUS BOISS. (SOUCHE 050)



i) Epoque des semis et germinations obtenues.

Nous résumons les résultats ci-dessous.

| N°<br>des<br>souches | Date     | Nbre de<br>germinat<br>obtenues | Date    | Nbre de<br>germinat<br>obtenues | Date    | Nbre de<br>germinat<br>obtenues | Date    | Nbre de<br>germinat<br>obtenues |
|----------------------|----------|---------------------------------|---------|---------------------------------|---------|---------------------------------|---------|---------------------------------|
| 050                  | 20/12/65 | 20                              | 19/1/66 | 40                              | 30/3/66 | 53                              | 17/4/66 | 41                              |
| 050                  | 20/12/65 | 37                              | 19/1/66 | 31                              | 30/3/66 | 39                              | 17/4/66 | 35                              |

Tableau 63 - ESSAIS DE SEMIS ET GERMINATIONS OBTENUES AUX DIFFERENTES  
DATES POUR 1 GR. DE FRUITS (332 GRAINES) D'ASTRAGALUS SI-  
LIQUOS BOISS.

La saison la plus favorable est le printemps.

j) Influence de la profondeur du semis sur la germination.

| Numéro de la souche | Profondeur du semis<br>en cm | Nbre de germinations | Profondeur du semis<br>en cm | Nbre de germinations | Profondeur du semis<br>en cm | Nbre de germinations | Profondeur du semis<br>en cm | Nbre de germinations | Profondeur du semis<br>en cm | Nbre de germinations | Profondeur du semis<br>en cm | Nbre de germinations |
|---------------------|------------------------------|----------------------|------------------------------|----------------------|------------------------------|----------------------|------------------------------|----------------------|------------------------------|----------------------|------------------------------|----------------------|
| 050                 | 1,25                         | 2                    | 2,5                          | 3                    | 3,75                         | 1                    | 5                            | 4                    | 6,25                         | 0                    | 7,5                          | 3                    |
| 050                 | 1,25                         | 4                    | 2,5                          | 11                   | 3,75                         | 8                    | 5                            | 6                    | 6,25                         | 2                    | 7,5                          | 1                    |

Tableau 64 - NOMBRE DE GRAINES AYANT GERMEES A PARTIR D'UN GR. DE  
SEMENCE (332 GRAINES) D'ASTRAGALUS SILIQUOSUS.  
SEMIS A DES PROFONDEURS DIFFERENTES A LA DATE  
DU 10 AVRIL 1966

La saison favorable pour le semis paraît être au maximum à 5 cm.

k) Enracinement.

En ce qui concerne l'enracinement, nous avons observé qu'Astragalus siliquosus pouvait pénétrer (pied de 3 1/2 ans) à Homand jusqu'à 75 cm de profondeur, sur un rayon de 15 cm. La zone principale d'enracinement se situait à 20 cm de profondeur. (Planche : 33 , photo : 4 ).

l) Résultats d'essais de naturalisation.

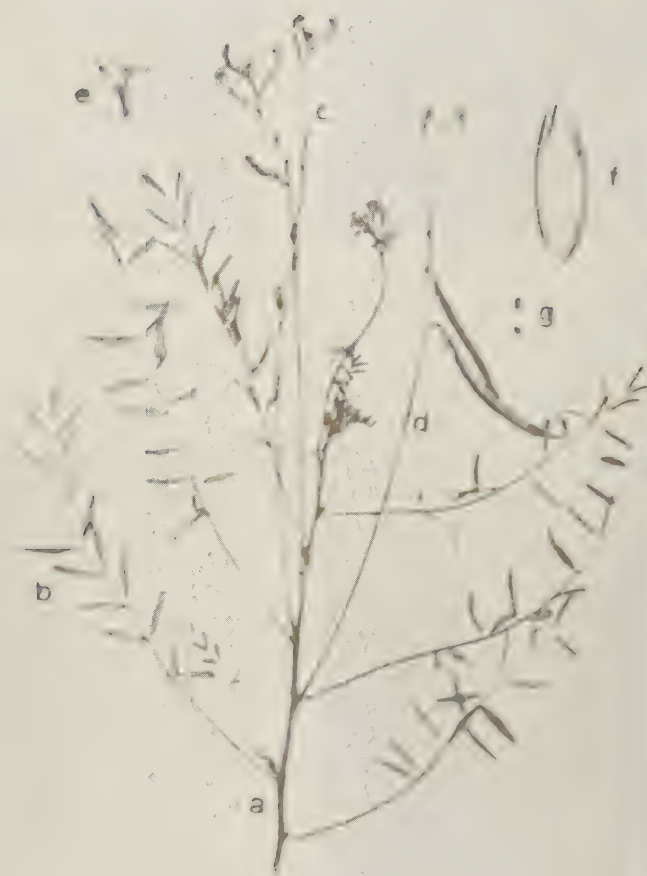
Dans les régions suivantes :

Chafi : (P. = 200 mm),  
Gazvin : (P. = 295 mm),  
Homand : (P. = 411 mm).

Astragalus siliquosus a donné des résultats agronomiquement intéressants, mais en proportion avec les précipitations.

m) Résumé de nos observations quant aux exigences et aux caractères.

- . Cycle végétatif : plus ou moins vivace (3 - 4 ans).
- . Epoque de semis : automne, printemps.
- . Epoque de production :
  - pâture en Avril et Octobre, Novembre.
  - fauche en Mai.
- . Utilisation : fourrage vert à pâturer ou sécher.
- . Appétabilité : très bonne.
- . Exigences en eau et climat : semi-aridité, (250 mm de précipitations).
- . Exigences et adaptation quant au sol : sols profonds.
- . Association conseillée : semis pur ou en association avec :  
Bromus tomentellus, Bromus inermis, Agropyrum sp.  
et les autres légumineuses.
- . Tolérances particulières : très bonne résistance au froid et à la sécheresse.
- . Caractéristiques intéressantes : très adaptable, multiplication extrêmement facile et rapide, excellente productrice de semence.



*Astragalus siliquosus* Boiss

- |                         |                     |            |
|-------------------------|---------------------|------------|
| a - Tige                | d - Tige fructifère | g - Graine |
| b - Feuilles (falloles) | e - Fleur           |            |
| c - Tige florifère      | f - Gousse          |            |
- (ORIGINAL)



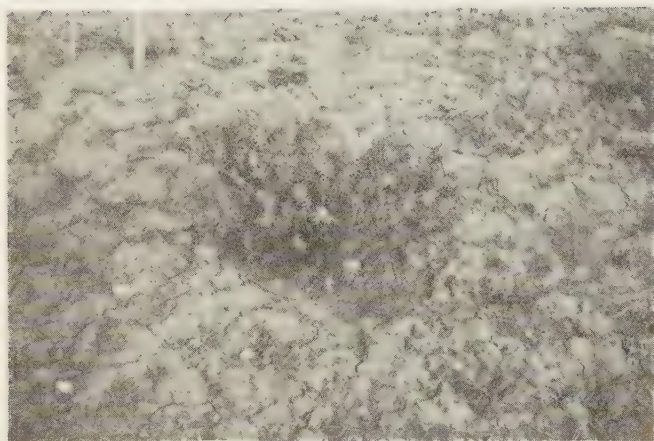


**Photo 1 - *Astragalus siliquosus*** .(20 Avril 1966, à Homand, en culture sèche). Hauteur : 28 cm.



**Photo 2 - *Astragalus siliquosus***. Au stade de floraison (7 Mai 1966, à Homand, en culture sèche). Hauteur : 50 cm.



**Photo 3 - Jeunes plantules de l'*Astragalus siliquosus***. Résultat du réensemencement naturel. (13 Juin 1966, à Homand, en culture sèche). Hauteur : 17cm.



**Photo 4 - Pénétration des racines chez l'*Astragalus siliquosus***. Individu de 3 ans et demi ayant une longueur de racines de 75 cm. (A Homand, en culture, sèche).



2/- MEDICAGO SATIVA L.

Sp. pl., ed. 2 : 1096, 1763.

a) Description. (1)

C'est la plante bien connue sous le simple nom de "luzerne" et qu'on cultive en grand comme fourrage. On la trouve aussi très souvent à l'état subspontané au bord des chemins, sur les talus, dans les champs ou dans les endroits incultes. Cette espèce a environ 30 à 70 cm de hauteur et ses fleurs violettes, parfois d'un bleu violacé, se montrent de Juin à Octobre. On la reconnaît à ses fleurs qui ont, en général, plus de 7 mm de longueur, à ses folioles dentées seulement vers le sommet, à ses grappes formées de nombreuses fleurs, à ses stipules dentées vers la base. Le rameau florifère n'est pas terminé par un prolongement sans fleur et, est plus long que la feuille à l'aisselle de laquelle il se trouve. Chaque fleur est portée sur un très court pédoncule qui est plus court que le tube du calice. L'étendard, fortement marqué de stries est plus long que la carène, et celle-ci a sensiblement la même longueur que les ailes. Le fruit est courbé en 2 ou 3 tours d'hélices et orné, sur les faces, de nervures en réseau. A la maturité complète, il s'ouvre par son bord externe et quelque fois, mais très rarement, par son bord interne aussi. C'est une plante vivace, presque sans poils, à tiges souterraines ligneuses et qui se perpétue par les divisions des rameaux souterrains ou parfois par des bourgeons produits sur les racines (on trouve quelquefois des feuilles à 5 ou même 7 folioles, et, plus rarement, la foliole terminale est transformée en filet étroit, comme dans certaines espèces du genre Lathyrus. D'autre fois, on trouve des échantillons à fleurs terminales ; on a observé des exemplaires où il se produit des fleurs en dedans du calice d'une fleur).

b) Noms vulgaires.

Français : Luzerne, Foin de Bourgogne, Bourgogne,  
Grand trèfle.

Anglais : Lucern, Medick fodder, Spanish - trefoile.

---

(1) Bonnier G., Fl. Fr. Suis. Belg., 3 : 17, s.d. - Boissier, Fl. Or., 2 : 94, 1948 - Parsa, Fl. Ir., 2 : 51, 1948 - in Coste M., Fl. Fr., 1 : 322, 1901.

Allemand : Luzerne, Saintfoin, Schneckenklee, Futter-Luserne, Medischkraut.

Flamand : Rupsklaver, Getweekte - Rupsklaver.

Italien : Cedrangola, Erba - Spagna, Erba - medica, Fieno - d'Ungheria.

c) Répartition géographique en Iran (carte n° 11), et dans le monde.

Originaire du Moyen-Orient, spontanée en Iran.

Gotvand, Rezaieh, Lar, Masdjede - Solyman, Isfahan, Kurdistan, Khorassan, vallée de Karadj, Ardekan (Fars, PABOT), Homand, Hamadan, Shiraz, Bam, Nain, Arzan pool, Mohajeran, Meshhed, Tabriz, Kermanschah, Kerman, Bostan abad, Zandjan, Gazvin, Ardabil, et les autres régions de l'Iran sauf le littoral de la mer Caspienne.

d) Usages - Valeur agronomique.

On sait que la luzerne est une plante originaire du Moyen-Orient, et tout particulièrement d'Iran ; cependant, comme elle a été cultivée dans de nombreuses régions depuis plus de 2000 ans, il n'est pas facile de savoir si les luzernes apparemment naturelles qu'on rencontre çà et là, sont vraiment sauvages ou si elles proviennent d'anciennes cultures, d'autant plus qu'on n'en trouve pratiquement jamais dans les pâturages vraiment naturels, et qu'elles se trouvent toujours dans les lieux fortement influencés par l'homme : bords des champs et des chemins, jachères et terres anciennement cultivées. A l'origine, les luzernes auraient donc une écologie de "mauvaises herbes", ce qui explique qu'on ait pu les cultiver si facilement. En tout cas, il existe en Iran (surtout dans les régions comprises entre 1000 et 2500 m d'altitude) des variétés qui doivent être considérées comme absolument indigènes (par exemple la souche n° 066) ; elles ont toujours des tiges plus ou moins couchées sur le sol (même lorsqu'elles sont protégées), forment parfois des rhizomes souterrains, et supportent très bien plusieurs mois de sécheresse totale.

Malheureusement, ces souches sont rarement abondantes, et il est très difficile d'en récolter des semences en raison de sur-pâturage. On peut constater à Homand que la production des ces luzernes sauvages est nettement inférieure à celle des souches domestiques à tiges dressées, cultivées en "dry - farming", mais il serait très utile de les multiplier (en évitant l'hybridation avec les luzernes cultivées) afin de les introduire dans les mélanges destinés au réen-



Carte n° 11 - REPARTITION GEOGRAPHIQUE DE MEDICAGO SATIVA L.  
EN IRAN

cemensement des terrains de parcours semi-arides et montagnards ; en effet, en raison de leur port largement étalé, elles résistent mieux au surpâturage et protègent bien le sol de l'évaporation directe.

La quantité de semence nécessaire oscille entre 4 - 5 kg/ha. Les semis s'effectuent à l'automne et au printemps, la profondeur de semis 1 - 6 cm (selon les sols et la date de semis).

e) Etudes phénologiques.

Nous donnons ci-après les tableaux (n°65 et 66) d'études phénologiques du Médicago sativa L. (à Homand).

f) Caractères phénotypiques des souches de Medicago sativa L. (à Homand).

Tableau 67

| N° des souches | Origine des souches | Couleur en été | Densité du feuillage | Rigidité des feuilles | Type de port  | Repousse   |
|----------------|---------------------|----------------|----------------------|-----------------------|---------------|------------|
| 066            | Homand (Iran)       | verte          | L.F.                 | S.                    | étalée        | très bonne |
| 2013           | Turquie             | "              | F.                   | S.                    | Dressé ouvert | bonne      |
| 2014           | U.S.A.              | "              | F.                   | S.                    | Dressé ouvert | "          |
| 2015           | Canada              | "              | F.                   | S.                    | Dressé ouvert | "          |
| 2016           | U.S.A.              | "              | F.                   | S.                    | Dressé ouvert | "          |
| 2017           | Espagne             | "              | F.                   | S.                    | Dressé ouvert | "          |
| 2018           | U.S.A.              | "              | F.                   | S.                    | Dressé ouvert | "          |
| 2019           | Allemagne           | "              | F.                   | S.                    | Dressé ouvert | "          |



| N°<br>des<br>souches | Origine<br>des<br>souches    | Couleur<br>en été | Densité<br>du<br>feuillage | Rigidité<br>des<br>feuilles | Type de<br>port  | Repousse |
|----------------------|------------------------------|-------------------|----------------------------|-----------------------------|------------------|----------|
| 2020                 | Australie                    | verte             | F.                         | S.                          | Dressé<br>ouvert | bonne    |
| 2021                 | ?                            | "                 | F.                         | S.                          | Dressé<br>ouvert | "        |
| 2022                 | France                       | "                 | F.                         | S.                          | Dressé<br>ouvert | "        |
| 2024                 | ?                            | "                 | F.                         | S.                          | Dressé<br>ouvert | "        |
| 2025                 | France                       | "                 | F.                         | S.                          | Dressé<br>ouvert | "        |
| 2027                 | Italie                       | "                 | F.                         | S.                          | Dressé<br>ouvert | "        |
| 2028                 | ?                            | "                 | F.                         | S.                          | Dressé<br>ouvert | "        |
| 2029                 | ?                            | "                 | F.                         | S.                          | Dressé<br>ouvert | "        |
| 2030                 | ?                            | "                 | F.                         | S.                          | Dressé<br>ouvert | "        |
| 2031                 | ?                            | "                 | F.                         | S.                          | Dressé<br>ouvert | "        |
| 2032                 | ?                            | "                 | F.                         | S.                          | Dressé<br>ouvert | "        |
| 2033                 | ?                            | "                 | F.                         | S.                          | Dressé<br>ouvert | "        |
| 2035                 | ?                            | "                 | F.                         | S.                          | Dressé<br>ouvert | "        |
| 2036                 | ?                            | "                 | F.                         | S.                          | Dressé<br>ouvert | "        |
| 2043                 | ?                            | "                 | F.                         | S.                          | Dressé<br>ouvert | A.B.     |
| 2087                 | France (Luz.<br>de provence) | "                 | F.                         | S.                          | Dressé<br>ouvert | bonne    |

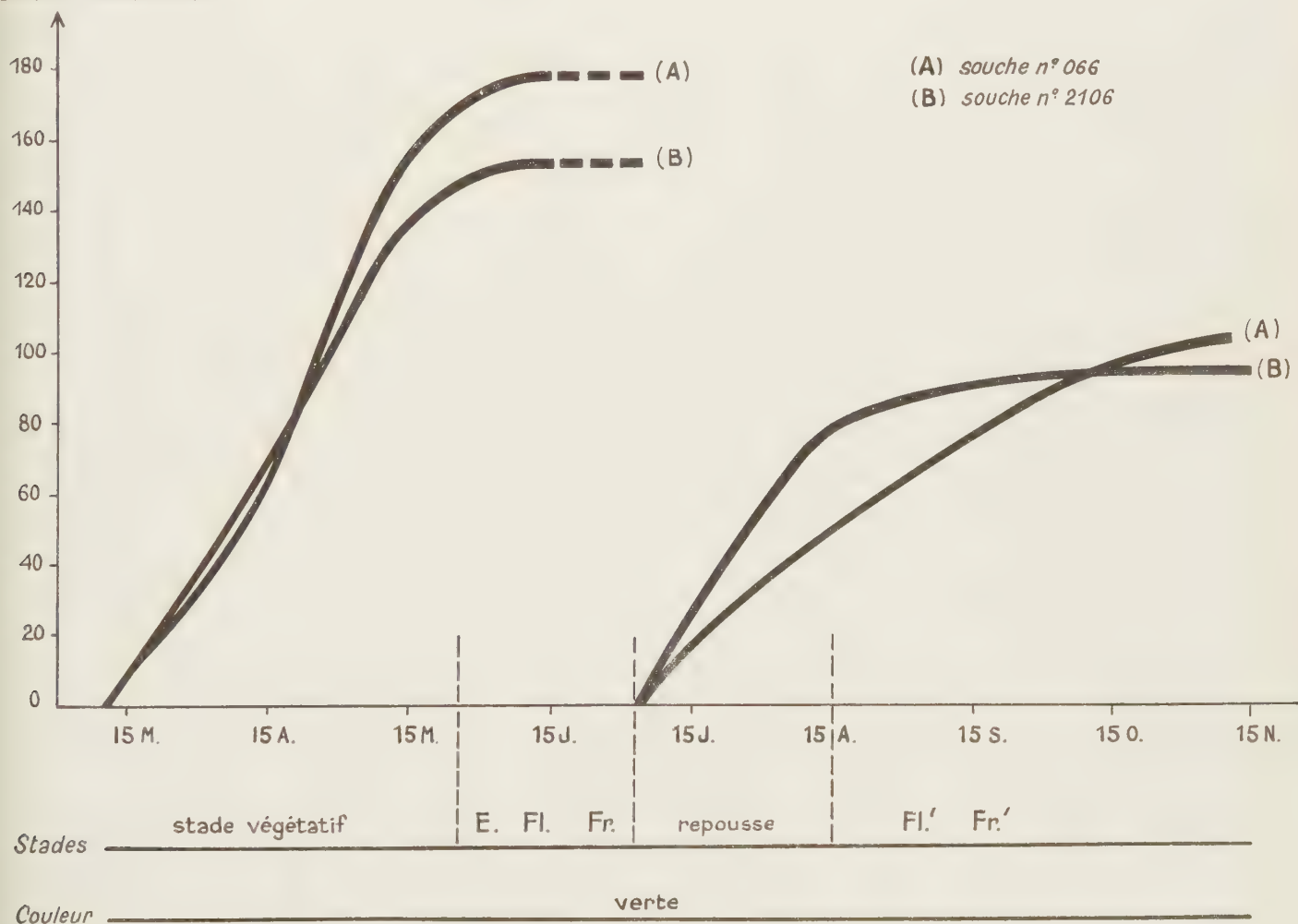
| N°<br>des<br>souches | Origine<br>des<br>souches     | Couleur<br>en été | Densité<br>du<br>feuillage | Rigidité<br>des<br>feuilles | Type de<br>port  | Repousse      |
|----------------------|-------------------------------|-------------------|----------------------------|-----------------------------|------------------|---------------|
| 2093                 | Isfahan<br>(Iran)             | verte             | F.                         | S.                          | Dressé<br>ouvert | bonne         |
| 2106                 | Samarkand                     | "                 | F.                         | S.                          | Dressé<br>ouvert | bonne         |
| 2107                 | Turquie                       | "                 | F.                         | S.                          | Dressé<br>ouvert | "             |
| 2119                 | Nain (Iran)                   | "                 | F.                         | S.                          | Dressé<br>ouvert | "             |
| 2120                 | Mohajeran<br>(Iran)           | "                 | F.                         | S.                          | Dressé<br>ouvert | A.B.          |
| 2121                 | Arzanpool<br>(Iran)           | "                 | F.                         | S.                          | Dressé<br>ouvert | "             |
| 2124                 | Uzbekistan<br>(U.R.S.S.)      | "                 | F.                         | S.                          | Dressé<br>ouvert | bonne         |
| 2125                 | Uzbekistan<br>(U.R.S.S.)      | "                 | F.                         | S.                          | Dressé<br>ouvert | A.B.          |
| 2126                 | Uzbekistan<br>(U.R.S.S.)      | "                 | F.                         | S.                          | Dressé<br>ouvert | bonne         |
| 2128                 | Afganistan                    | "                 | F.                         | S.                          | Dressé<br>ouvert | "             |
| 2129                 | Australie                     | "                 | F.                         | S.                          | Dressé<br>ouvert | très<br>bonne |
| 2130                 | Australie                     | "                 | F.                         | S.                          | Dressé<br>ouvert | "             |
| 2131                 | "                             | "                 | F.                         | S.                          | Dressé<br>ouvert | "             |
| 2118                 | Ahwaz (Iran)                  | "                 | D.F.                       | S.                          | Dressé<br>ouvert | bonne         |
| 2122                 | Turquie                       | "                 | F.                         | S.                          | Dressé<br>ouvert | A.B.          |
| 2132                 | Australie                     | "                 | F.                         | S.                          | Dressé<br>ouvert | très<br>bonne |
| 2150                 | France<br>(Genest<br>"Omega") | "                 | F.                         | S.                          | Dressé<br>ouvert | bonne         |

S. = souple - F. = moyennement feuillée - D.F. = densément feuillée - L.F. = lachement feuillée.

g) La courbe de croissance.

La courbe de croissance, est représentée dans la figure 25 ci-dessous pour les 41 souches cultivées en 1965 à Homand.

Hauteur + Diamètre en cm.



E. = Epiaison Fl. Floraison Fr. Fructification

Fig. 25 - COURBE DE CROISSANCE DE MEDICAGO SATI A L. (A HOMAND, 1965)

Tableau 65

| Biologie | Nom et n° d'espèce ou souche                     | Etudes       | Germination | Végétation |        |         | Floraison |        |        | Fructification |          |          | Etat sec | Remarques                                                        |
|----------|--------------------------------------------------|--------------|-------------|------------|--------|---------|-----------|--------|--------|----------------|----------|----------|----------|------------------------------------------------------------------|
|          |                                                  |              |             | Vg. 1      | Vg. 2  | Vg. 3   | Fl. 1     | Fl. 2  | Fl. 3  | Fr. 1          | Fr. 2    | Fr. 3    |          |                                                                  |
| em.      | <u>Medicago sativa</u> L.<br>n° 066<br>(sauvage) | Phénologie   |             | 10 Mars    | 15 Jn. | 10 Nov. | 23 Mars   | 29 Mai | 15 Jn. | 3 Juil.        | 8 Juil.  | 14 Juil. | 28 Juil. | Pour les abréviations voir pp. 55-59<br><br>1965 —<br><br>1966 — |
|          |                                                  | Mois         | J.          | F.         | M.     | A.      | M.        | J.     | J.     | A.             | S.       | O.       | N.       |                                                                  |
|          |                                                  | Couleur      |             |            | verte  | V.      | V.        | V.     | V.     | V.             | V.       | V.       | V.       |                                                                  |
|          |                                                  | Palatabilité |             |            | 3.     | 3.      | 3.        | 3.     | 3.     | 3.             | 3.       | 3.       | 3.       |                                                                  |
|          |                                                  | Croissance   |             |            |        | 15      | 27        | 30     | 6      | 20             | 25       | 28       | 28       |                                                                  |
|          |                                                  |              |             |            |        | 54      | 135       | 150    | 14     | 30             | 53       | 70       | 76       |                                                                  |
|          |                                                  | Phénologie   |             | 2 Mars     | 13 Jn. | 1 Nov.  | 20 Mai    | 1 Jn.  | 13 Jn. | 20 Jn.         | 10 Juil. | 16 Juil. | 30 Juil. |                                                                  |
|          |                                                  | Mois         | J.          | F.         | M.     | A.      | M.        | J.     | J.     | A.             | S.       | O.       | N.       |                                                                  |
|          |                                                  | Couleur      |             |            | verte  | V.      | V.        | V.     | V.     | V.             | V.       | V.       | -        |                                                                  |
|          |                                                  | palatabilité |             |            | 3      | 3       | 3         | 3      | 3      | 3              | 3        | 3        | -        |                                                                  |
|          |                                                  | Croissance   |             |            | 7      | 16      | 28        | 24     | 4      | 15             | 17       | 25       | -        |                                                                  |
|          |                                                  |              |             |            | 15     | 35      | 60        | 123    | 7      | 19             | 46       | 63       | -        |                                                                  |



Tableau 66

| Type<br>Biologique | Nom et n°<br>d'espèce<br>ou souche    | Etudes       | Germination       | Végétation |           |            | Epi-<br>laison | Floraison |           |           | Fructification |             |             | Etat<br>sec | Remarques                                     |    |  |
|--------------------|---------------------------------------|--------------|-------------------|------------|-----------|------------|----------------|-----------|-----------|-----------|----------------|-------------|-------------|-------------|-----------------------------------------------|----|--|
|                    |                                       |              |                   | Vg.<br>1   | Vg.<br>2  | Vg.<br>3   |                | Fl.<br>1  | Fl.<br>2  | Fl.<br>3  | Fr.<br>1       | Fr.<br>2    | Fr.<br>3    |             |                                               |    |  |
| Hem.               | <u>Medicago<br/>sativa L.</u><br>2106 | Phénologie   |                   | 10<br>Mars | 15<br>Jn. | 15<br>Nov. | 28<br>Mai      | 10<br>Jn. | 16<br>Jn. | 27<br>Jn. | 13<br>Juil.    | 23<br>Juil. | 30<br>Juil. |             | Pour les<br>abréviations<br>voir pp.<br>55-59 |    |  |
|                    |                                       | Mois         | J.                | F.         | M.        | A.         | M.             | J.        | J.        | A.        | S.             | 0.          | N.          | D.          |                                               |    |  |
|                    |                                       | Couleur      |                   |            | verte     | V.         | V.             | V.        | V.        | V.        | V.             | V.          | V.          | V.          |                                               | V. |  |
|                    |                                       | Palatabilité |                   |            | 3         | 3          | 3              | 3         | 3         | 3         | 3              | 3           | 3           | 3           |                                               |    |  |
|                    |                                       | CROISSANCE   | Hauteur<br>en cm  |            |           | 30         | 73             | 75        | 12        | 50        |                | 48          | 46          | 50          |                                               |    |  |
|                    |                                       |              | Diamètre<br>en cm |            |           | 42         | 68             | 80        | 14        | 32        |                | 41          | 46          | 50          |                                               |    |  |
|                    |                                       | Phénologie   |                   | 2<br>Mars  | 10<br>Jn. | 3<br>Nov.  | 20<br>Mai      | 1<br>Jn.  | 8<br>Jn.  | 20<br>Jn. | 8<br>Juil.     | 16<br>Juil. | 25<br>Juil. |             |                                               |    |  |
|                    |                                       | Mois         | J.                | F.         | M.        | A.         | M.             | J.        | J.        | A.        | S.             | 0.          | N.          | D.          |                                               |    |  |
|                    |                                       | Couleur      |                   |            | verte     | V.         | V.             | V.        | V.        | V.        | V.             | V.          | V.          | V.          |                                               | V. |  |
|                    |                                       | Palatabilité |                   |            | 3         | 3          | 3              | 3         | 3         | 3         | 3              | 3           | 3           | 3           |                                               | -  |  |
| CROISSANCE         | Hauteur<br>en cm                      |              |                   | 13         | 42        | 76         | 76             | 76        | 12        | 36        | 40             | 48          | -           |             |                                               |    |  |
|                    | Diamètre<br>en cm                     |              |                   | 16         | 45        | 70         | 76             | 76        | 12        | 36        | 40             | 48          | -           |             |                                               |    |  |
|                    |                                       |              |                   |            |           |            |                |           |           |           |                |             |             |             | 1966<br>—                                     |    |  |

La figure nous montre que pour Medicago sativa, la souche sauvage 066 (A) a une croissance plus rapide que la souche 2106 (B) cultivée. Le même phénomène s'observe à la repousse qui débute dans les premiers jours de Juillet.

h) Histogramme de la production.

L'histogramme de la production périodique chez Medicago sativa est le suivant.

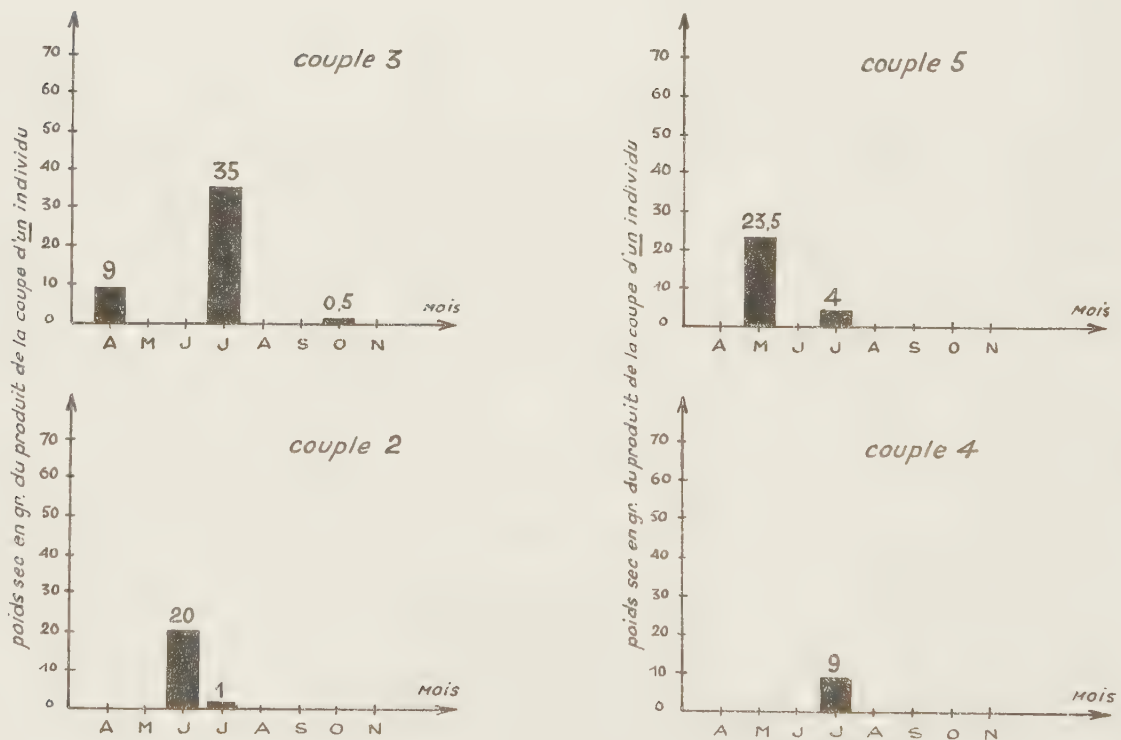


Fig. 26 - HISTOGRAMME DE LA PRODUCTION PERIODIQUE CHEZ MEDICAGO SATIVA L. A HOMAND EN 1966 (SOUCHE N° 066)

Dans l'expérience n° 1 (couple 3), il y a à l'hectare 40.000 individus, dont le rendement a été de : 1780 kg, répartis de la manière suivante : 360 kg au mois d'Avril, 1400 kg au mois de Juillet, 20 kg au mois d'Octobre.

Dans l'expérience n° 2 (couple 5), le rendement à l'hectare a été de : 1100 kg, répartis de la manière suivante : 940 kg au mois de Mai, 160 kg au mois de Juillet.

Dans l'expérience n° 3 (couple 2), le rendement à l'hectare a été de : 840 kg, répartis de la manière suivante : 800 kg au mois de Juin, 40 kg au mois de Juillet.

Dans l'expérience n° 4 (couple 4), le rendement à l'hectare a été de : 360 kg, récoltés en une seule coupe effectuée au mois de Juillet.

Note : les semis ayant toujours été faits, pour toutes les espèces, avec les mêmes écarts, il s'en suit que dans toute notre expérience, les calculs se rapportent à 40.000 individus à l'hectare.

Quant à l'exploitation de cette espèce, la période la plus favorable sera donc au mois d'Avril, Octobre, lorsqu'il s'agit de l'utilisation pour le pâturage, et le mois de Juillet (pâturé au mois d'Avril), si l'on veut produire du foin.

h) Histogramme de la production.

L'histogramme de la production périodique chez Medicago sativa est le suivant.

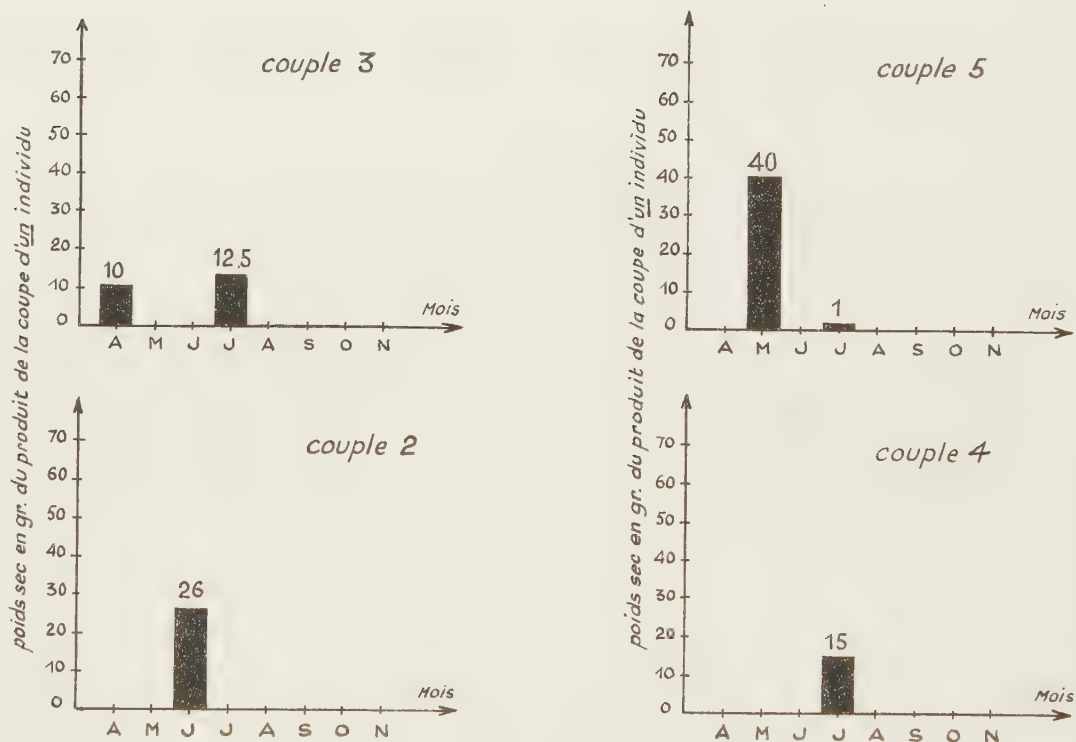


Fig. 27 - HISTOGRAMME DE LA PRODUCTION PERIODIQUE CHEZ MEDICAGO SATIVA L. A HOMAND EN 1966 (SOUCHE N° 2106)



Dans l'expérience n° 1 (couple 3), il y a à l'hectare 40.000 individus, dont le rendement a été de : 900 kg, répartis de la manière suivante : 400 kg au mois d'Avril, 500 kg au mois de Juillet.

Dans l'expérience n° 2 (couple 5), le rendement à l'hectare a été de : 1640 kg, répartis de la manière suivante : 1600 kg au mois de Mai, 40 kg au mois de Juillet.

Dans l'expérience n° 3 (couple 2), le rendement à l'hectare a été de : 1040 kg, récoltés en une seule coupe effectué au mois de Juin.

Dans l'expérience n° 4 (couple 4), le rendement a été de : 600 kg, récoltés en une seule coupe effectué au mois de Juillet.

Note : les semis ayant toujours été faits, pour toutes les espèces, avec les mêmes écarts, il s'en suit que dans toute notre expérience, les calculs se rapportent à 40.000 individus à l'hectare.

Quant à l'exploitation de cette espèce, la période la plus favorable sera donc au mois d'Avril, lorsqu'il s'agit de l'utilisation pour le pâturage, et le mois de Mai, si l'on veut produire du foin.

i) Teneur en eau de la plante fraîche (pour la méthode, voir p.58).

Le tableau 68 résume les mesures.

| DATES      | Poids frais<br>en gr. | Poids sec<br>en gr. | Pourcentage<br>d'eau |
|------------|-----------------------|---------------------|----------------------|
| 24 Avril   | 54                    | 10                  | 81,4                 |
| 24 Mai     | 138,5                 | 40                  | 71                   |
| 24 Juin    | 55                    | 26                  | 52,7                 |
| 24 Juillet | 30                    | 15                  | 50                   |
| 24 Octobre | —                     | —                   | —                    |

Tableau 68 - POURCENTAGE D'EAU PAR RAPPORT AU POIDS DE MATIERE  
FRAICHE AUX DIFFERENTES DATES DE RECOLTE CHEZ :  
MEDICAGO SATIVA (SOUCHE 2106)

Le tableau 69 résume les mesures.

| DATE       | Poids frais<br>en gr. | Poids sec<br>en gr. | Pourcentage<br>d'eau |
|------------|-----------------------|---------------------|----------------------|
| 24 Avril   | 39                    | 9                   | 76                   |
| 24 Mai     | 70                    | 23,5                | 66,4                 |
| 24 Juin    | 40                    | 20                  | 50                   |
| 24 Juillet | 12,5                  | 9                   | 28                   |
| 24 Octobre | 1,5                   | 0,5                 | 66,6                 |

Tableau 69 - POURCENTAGE D'EAU PAR RAPPORT AU POIDS DE MATIERE  
FRAICHE AUX DIFFERENTES DATES DE RECOLTE CHEZ :  
MEDICAGO SATIVA (SOUCHE 066)

j) Epoque des semis et germinations obtenues.

Nous résumons les résultats ci-dessous.

| N°<br>de la<br>souche | Date     | Nbre de<br>germinat.<br>obtenues | Date    | Nbre de<br>germinat.<br>obtenues | Date    | Nbre de<br>germinat.<br>obtenues | Date    | Nbre de<br>germinat.<br>obtenues |
|-----------------------|----------|----------------------------------|---------|----------------------------------|---------|----------------------------------|---------|----------------------------------|
| 2106                  | 20/12/65 | 282                              | 19/1/66 | 0                                | 30/3/66 | 1                                | 17/4/66 | 246                              |
| 2106                  | 20/12/65 | 220                              | 19/1/66 | 1                                | 30/3/66 | 115                              | 17/4/66 | 1                                |

Tableau 70 - ESSAIS DE SEMIS ET GERMINATIONS OBTENUES AUX DIFFERENTES  
DATES POUR 1 GR. DE FRUITS (1010 GRAINES) DE MEDICAGO  
SATIVA

La saison la plus favorable est l'automne.

k) Influence de la profondeur du semis sur la germination.

| Numéro de la souche | Profondeur du semis<br>en cm | Nbre de germinations | Profondeur du semis<br>en cm | Nbre de germinations | Profondeur du semis<br>en cm | Nbre de germinations. | Profondeur du semis<br>en cm | Nbre de germinations | Profondeur du semis<br>en cm | Nbre de germinations | Profondeur du semis<br>en cm | Nbre de germinations |
|---------------------|------------------------------|----------------------|------------------------------|----------------------|------------------------------|-----------------------|------------------------------|----------------------|------------------------------|----------------------|------------------------------|----------------------|
| 21061               | 25                           | 25                   | 2,5                          | 16                   | 3,75                         | 78                    | 5                            | 40                   | 6,25                         | 22                   | 7,5                          | 34                   |
| 21061               | 25                           | 55                   | 2,5                          | 50                   | 3,75                         | 70                    | 5                            | 47                   | 6,25                         | 65                   | 7,5                          | 18                   |

Tableau 71 - NOMBRE DE GRAINES AYANT GERMEES A PARTIR D'UN GR.  
DE SEMENCE (1040 GRAINES) DE MEDICAGO SATIVA. SEMIS  
A DES PROFONDEURS DIFFERENTES A LA DATE DU 10 AVRIL 66

La profondeur favorable pour le semis paraît être au maximum à 6 cm.

1) Enracinement.

En ce qui concerne l'enracinement, nous avons observé que Medicago sativa pouvait pénétrer (pied de 5 1/2 ans) à Homand jusqu'à 145 cm de profondeur, sur un rayon de 15 cm. La zone principale d'enracinement se situait à 35 cm de profondeur. (Planche :35 , photo :4 ).

m) Résultats d'essais de naturalisation.

Dans les régions suivantes :

Chafi : (P. = 200 mm),  
Gazvin : (P. = 295 mm),  
Homand : (P. = 411 mm),  
Kermanchah : (P. = 436,5 mm).

Medicago sativa a donné des résultats agronomiquement intéressants, mais en proportion avec des précipitations.

En Russie (la République Kazakistan), on sème la luzerne en association avec le Dactylis glomerata et Bromus inermis pour l'établissement des pâturages d'été, dans les régions montagneuses.

n) Résumé des nos observations quant aux exigences et aux caractères.

- . Cycle végétatif : vivace.
- . Epoque de semis : automne, printemps.
- . Epoque de production :
  - pâture : printemps, automne.
  - fauche en Mai (Juillet pour la souche 066, qui était pâturée en Avril).
- . Utilisation : fourrage à ensiler ou pâturer.
- . Appétabilité : très bonne.
- . Exigences en eau et climat : semi-aridité plus de 250 mm de précipitations.
- . Exigences et adaptation quant au sol : sols profonds non acides.
- . Association conseillée : semis pur ou en association avec les Graminées.
- . Tolérances particulières : légère tolérance au sel, bonne résistance au froid et au sec.
- . Caractéristiques intéressantes : type sauvage mieux adapté à la sécheresse et résiste bien à la dent du mouton.  
Multiplication par germination très facile.





Explication Planche 34.

**Medicago sativa L.**

**A** - A droite la souche, **B** - A gauche, la souche sauvage :

- |                     |                     |
|---------------------|---------------------|
| a - Tige            | 1 - Tige            |
| b - Feuille         | 2 - Feuille         |
| c - Fleur           | 3 - Fleur           |
| d - Tige fructifère | 4 - Tige fructifère |
| e - Gousse          | 5 - Gousse          |
| f - Graine          | 6 - Graine          |
| (ORIGINAL)          | (ORIGINAL)          |

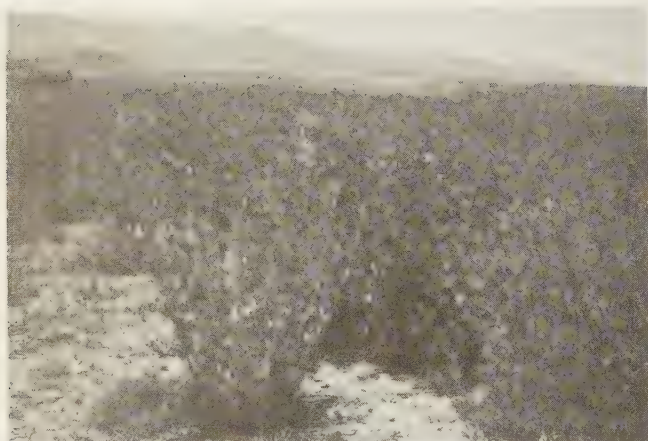


**Photo 1** - Champs de *Medicago sativa* avant le stade de la floraison. (20 Mai 1965, à Homand en culture sèche). Hauteur : 76 cm.



**Photo 2** - Repousse chez *Medicago sativa*. (Au mois de Septembre 1965, à Homand, en culture sèche). Hauteur : 46 cm.

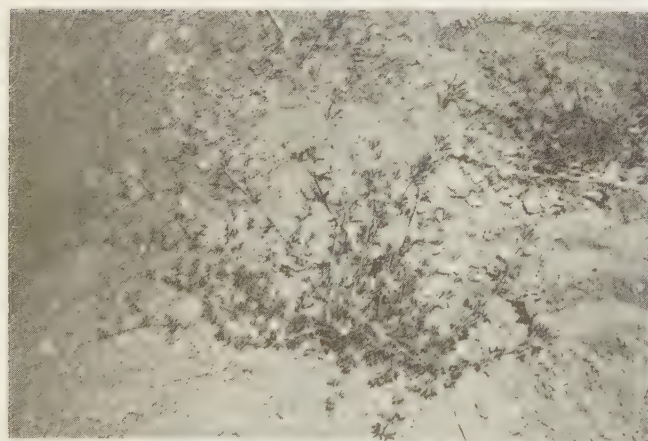


**Photo 3** - Repousse chez *Medicago sativa*. La souche numéro 066 (type de luzerne couchée sur le sol. (Au mois de Septembre 1965, à Homand, en culture sèche). Hauteur : 17 cm.

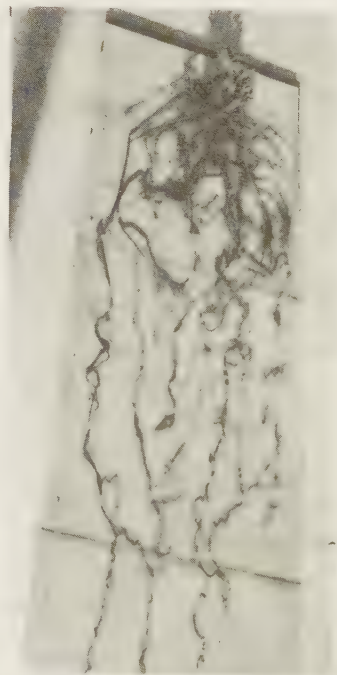


**Photo 4** - Pénétration des racines chez *Medicago sativa*. Individu de 5 ans et demi ayant une longueur de racines de 145 cm. (A Homand, culture sèche).

3/- ONOBRYCHIS SATIVA LAM.

Fl. Fr. ed. 2, **2** : 652, 1793.

a) Synonymes.

Hedysarum onobrychis L. Sp. pl. ed. 2 : 105, 1762.

Onobrychis vicifolia Scop. Fl. Carn. ed. 2, **2** , 76, 1772.

Onobrychis vulgaris Gaud. Fl. helv., **4** : 569, 1829.

Onobrychis spicata Moench Meth : 122, 1794.

b) Description. (1)

Les formes que l'on peut grouper sous ce nom se trouvent dans les endroits incultes ou rocheux, dans les prairies des montagnes, sur les côteaux arides. Ce sont des plantes dont les tiges ont une taille variable, de 8 à 70 cm, dont les fleurs roses ou presque rouges striées de veines plus foncées, ou encore d'un blanc rosé striées de rouge, rarement tout à fait blanches, s'épanouissent depuis le mois de Mai, jusqu'au mois d'Août ou même encore en Septembre dans les altitudes élevées. Toutes ces plantes présentent les caractères qui suivent. Dans la fleur, les ailes sont plus courtes que le calice. Les feuilles ont 18 à 25 folioles. Les fleurs sont groupées en grand nombre et forment des grappes serrées et allongées qui terminent des rameaux florifères plus longs que la feuille à l'aisselle de laquelle ils sont placés. Ces rameaux florifères ne sont pas insérés à la base de la plante, mais superposés les uns aux autres le long des tiges fleuries. Les fruits sont couverts de petits poils, présentant sur leurs faces des petites fossettes séparées par des crêtes plus ou moins épineuses, le bord courbe du fruit est orné de petits tubercules ou épines parfois très courtes. Ce sont des plantes vivaces, d'un aspect vert, à tige souterraine dont les divisions sont courtes et se terminent chacune par une tige florifère, ce sont ces ramifications de la tige souterraine qui perpétuent et multiplient la plante. Le type principal se reconnaît à ses fleurs roses ou parfois d'un rose pourpre presque rouge, au calice dont les dents ne dépassent pas la corolle dans le bouton, à l'étendard qui est à peu près de la même longueur que la carène, au fruit dont le bord courbe est denté ou muni d'épines plus courtes que la distance qui sépare deux épines successives.

---

(1) Bonnier G., Fl. Fr. Suis. Belg., **3** : 89 - Boissier, Fl. Or., **2** : 532, 1872 - Parsa, Fl. Ir., **2** : 412, 1948 - in Coste M., Fl. Fr., **1** : 414, 1901.



c) Noms vulgaires.

|            |                                                                                                |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Français : | Sainfoin, Esparcette cultivée, Bourgogne, Crete-de-coq, Deux-coupes.                           |
| Anglais :  | Sainfoin, Small-clover-grass, French-grass, Cock's-head, Medick - fetch, Holyclover, Esparcet. |
| Allemand : | Echte - Esparcette, Eselswicke, Sparsette, Rote - Ramsen, Turkescher - Kleber - Klee.          |
| Flamand :  | Esparcette, Serradel.                                                                          |
| Italien :  | Cedrangela, Fieno-marennano, Fieno-Sano, Lupino-salvatica.                                     |

d) Répartition géographique en Iran (carte n° 12), et dans le monde.

Originaires des plateaux d'Arménie (1), spontanée en Iran.

Elburz : Rud-é-Hen, Karadj, Gazvin, Zandjan, Mianéh, Firouz-Kuh.

Nord-Ouest : Azarbaidjan : Ardabil, Tabriz, Khoi, Rezaieh, Mehabad, Sarab, Ahar, Meshkin-shahre.

Ouest : Hamadan, Kermanschah.

Centre : Isfahan.

e) Usages - Valeur agronomique.

Il existe au moins 60 espèces d'Onobrychis en Iran, pour la plupart très palatables. La plus connue, Onobrychis sativa (= O. viciaefolia), (excellent fourrage qui peut croître dans les terrains les plus variés ; végété facilement sur sols secs, crayeux, peu fertiles, craint seulement les climats très humides), est largement cultivée (sous les noms de sainfoin, ésparcette, "espères" en Iran, "korunga" en Turquie) dans divers pays à hiver froid. Le sainfoin réussit particulièrement bien sur les terres plus ou moins irriguées des régions montagneuses d'Iran, mais, on a démontré à Homand qu'il donne aussi d'excellents résultats en "dry - framing". On la trouve parfois à l'état spontané.

---

(1) La répartition mondiale est celle que nous avons trouvée dans diverses flores.





Carte n° 12 - REPARTITION GEOGRAPHIQUE D' ONOBRYCHIS SATIVA LAM.  
EN IRAN.

L'Onobrychis sativa (vivace herbacée) est surtout intéressant par le fait qu'il demeure vert pendant une grande partie de l'année, et parce qu'il a souvent une grande facilité à se resemencer naturellement ; et peut se maintenir pendant de très nombreuses années.

La taxonomie des Onobrychis iraniens serait à étudier, il est probable qu'un certain nombre d'espèces très peu répandues ou situées dans des régions mal explorées n'ont encore jamais été récoltées par les botanistes. Etant donné les résultats très prometteurs qui ont été obtenus à Homand avec un certain nombre d'espèces, il serait très utile de rechercher d'autres souches avec leurs fruits dans les diverses régions d'Iran, et de les introduire en pépinière, afin de juger de leurs qualités fourragères et agronomiques.

L'Onobrychis sativa est une plante très meliifère, constituant une des ressources principales pour les abeilles. Il n'y a pas, dans la fleur, d'anneau nectarifère saillant, mais la région qui produit le nectar, entre les étamines et les carpelles, est très étendue, et formée de tissus nectarifères profonds.

La quantité de semence nécessaire oscille entre 10 - 12 kg/ha., la profondeur de semis varie entre 2 - 6 cm, la date de semis se situe en automne ou au printemps.

f) Etudes phénologiques.

Nous donnons ci-après le tableau (n° 72) d'études phénologiques d'Onobrychis sativa (à Homand).

Tableau 72

| Biologie | Nom et n°<br>d'espèce<br>ou souche      | Etudes       | Germination | Végétation |           |            | Epi-<br>raison | Floraison |           |           | Fructification |           |            | Etat<br>sec | Remarques                                     |
|----------|-----------------------------------------|--------------|-------------|------------|-----------|------------|----------------|-----------|-----------|-----------|----------------|-----------|------------|-------------|-----------------------------------------------|
|          |                                         |              |             | Vg.<br>1   | Vg.<br>2  | Vg.<br>3   |                | Fl.<br>1  | Fl.<br>2  | Fl.<br>3  | Fr.<br>1       | Fr.<br>2  | Fr.<br>3   |             |                                               |
| em.      | <u>Onobrychis</u><br><u>sativa Lam.</u> | Phénologie   |             | 10<br>Mars | 27<br>Mai | 18<br>Nov. | 9<br>Mai       | 18<br>Mai | 27<br>Mai | 10<br>Jn. | 14<br>Jn.      | 20<br>Jn. | 3<br>Juil. |             | Pour les<br>abréviations<br>voir pp.<br>55-59 |
|          |                                         | Mois         | J.          | F.         | M.        | A.         | M.             | J.        | J.        | A.        | S.             | O.        | N.         | D.          |                                               |
|          |                                         | Couleur      |             |            | verte     | V.         | V.             | V.        | V.        | V.        | V.             | V.        | V.         | V.          |                                               |
|          |                                         | Palatabilité |             |            | 3         | 3          | 3              | 3         | 3         | 3         | 3              | 3         | 3          |             |                                               |
|          |                                         | Croissance   |             |            |           | 22         | 65             | 70        | -         | 22        | 26             | 29        | 29         |             |                                               |
|          |                                         |              |             |            |           | 24         | 45             | 69        | -         | 20        | 30             | 32        | 36         |             |                                               |
|          |                                         | Phénologie   |             | 4<br>Mars  | 24<br>Mai | 5<br>Nov.  | 1<br>Mai       | 13<br>Mai | 24<br>Mai | 7<br>Jn.  | 16<br>Jn.      | 22<br>Jn. | 26<br>Jn.  |             |                                               |
|          |                                         | Mois         | J.          | F.         | M.        | A.         | M.             | J.        | J.        | A.        | S.             | O.        | N.         | D.          |                                               |
|          |                                         | Couleur      |             |            | verte     | V.         | V.             | V.        | V.        | V.        | V.             | V.        | V.         |             |                                               |
|          |                                         | Palatabilité |             |            | 3         | 3          | 3              | 3         | 3         | 3         | 3              | 3         | 3          |             |                                               |
|          |                                         | Croissance   |             |            |           | 22         | 45             | 58        | -         | 12        | 20             | 24        | -          |             | 1966<br>—                                     |
|          |                                         |              |             |            |           | 28         | 40             | 46        | -         | 14        | 27             | 29        | -          |             |                                               |

g) Caractères phénotypiques des souches d'*Onobrychis sativa*.

(à Homand).

Tableau 73

| N°<br>des<br>souches | Origine<br>des<br>souches    | Couleur<br>en été | Densité<br>du<br>feuillage | Rigidité<br>des<br>feuilles | Type de<br>port  | Repousse |
|----------------------|------------------------------|-------------------|----------------------------|-----------------------------|------------------|----------|
| 2007                 | inconnue                     | verte             | F.                         | S.                          | Dressé<br>ouvert | bonne    |
| 2008                 | "                            | "                 | F.                         | S.                          | Dressé<br>ouvert | "        |
| 2009                 | "                            | "                 | F.                         | S.                          | Dressé<br>ouvert | "        |
| 2010                 | Chypre                       | "                 | F.                         | S.                          | Dressé<br>ouvert | A.B.     |
| 2037                 | inconnue                     | "                 | F.                         | S.                          | Dressé<br>ouvert | A.B.     |
| 2038                 | "                            | "                 | F.                         | S.                          | Dressé<br>ouvert | bonne    |
| 2039                 | "                            | "                 | F.                         | S.                          | Dressé<br>ouvert | A.B.     |
| 2040                 | "                            | "                 | D.F.                       | S.                          | Dressé<br>ouvert | A.B.     |
| 2064                 | Tabriz<br>(Iran)             | "                 | D.F.                       | S.                          | Dressé<br>ouvert | A.B.     |
| 2072                 | Azna<br>(Hamadan)<br>(Iran)  | "                 | F.                         | S.                          | Dressé<br>ouvert | A.B.     |
| 2075                 | Rud-e-Hen<br>(Iran)          | "                 | D.F.                       | S.                          | Dressé<br>ouvert | bonne    |
| 2096                 | Isfahan<br>(Iran)            | "                 | F.                         | S.                          | Dressé<br>ouvert | bonne    |
| 2100                 | Faridan<br>(Isfahan<br>Iran) | "                 | F.                         | S.                          | Dressé<br>ouvert | bonne    |

A.B. = assez bonne - S. = souple - F. = moyennement  
feuillée - D.F. = densément feuillée.



h) La courbe de croissance.

La courbe de croissance est représentée dans la figure 28 ci-dessous pour les 13 souches cultivées en 1965 à Homand.

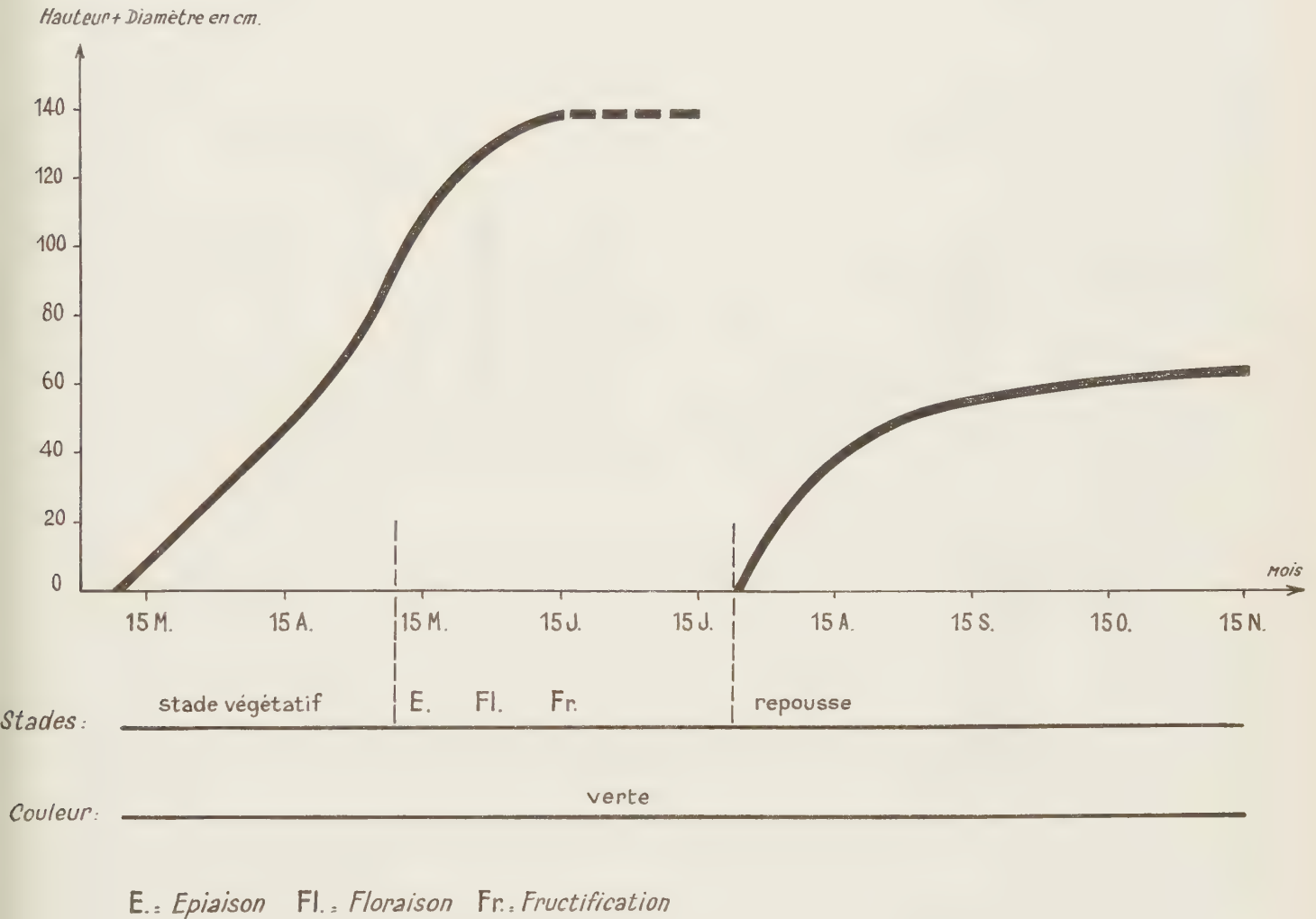


Fig. 28 - COURBE DE CROISSANCE D'ONOBRYCHIS SATIVA LAM. (A HOMAND, 1965) (SOUCHE 2075)

i) Histogramme de la production.

L'histogramme de la production périodique chez Onobrychis sativa est le suivant.

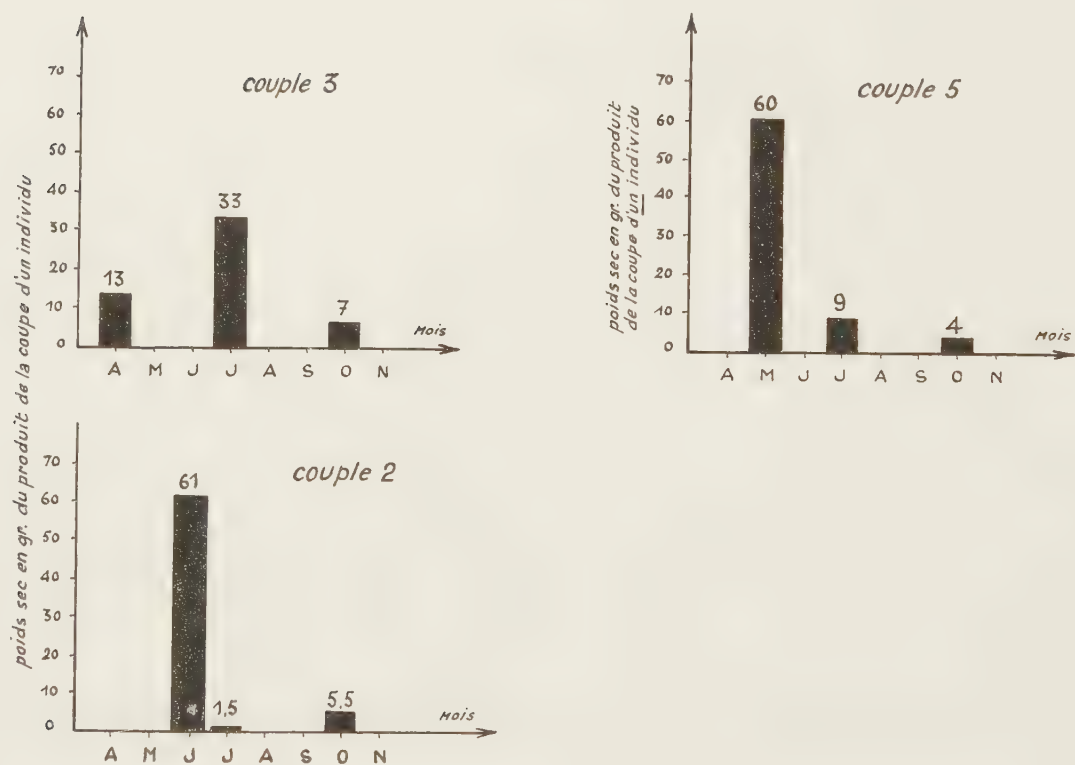


Fig. 29 - HISTOGRAMME DE LA PRODUCTION PERIODIQUE CHEZ ONOBRYCHIS SATIVA LAM. A HOMAND EN 1966 (SOUCHE N° 2075)

Dans l'expérience n° 1 (couple 3), il y a à l'hectare 40.000 individus, dont le rendement a été de : 2120 kg, répartis de la manière suivante : 520 kg au mois d'Avril, 1320 kg au mois de Juillet, 280 kg au mois d'Octobre.

Dans l'expérience n° 2 (couple 5), le rendement à l'hectare a été de : 2920 kg, répartis de la manière suivante : 2400 kg au mois de Mai, 360 kg au mois de Juillet, 160 kg au mois d'Octobre.

Dans l'expérience n° 3 (couple 2), le rendement à l'hectare a été de : 2720 kg, répartis de la manière suivante : 2440 kg au mois de Juin, 60 kg au mois de Juillet, 220 kg au mois d'Octobre.

Note : les semis ayant toujours été faits pour toutes les espèces, avec les mêmes écarts, il s'en suit que dans toute notre expérience, les calculs se rapportent à 40.000 individus à l'hectare.

Quant à l'exploitation de cette espèce, la période la plus favorable sera donc au mois d'Avril, Octobre, lorsqu'il s'agit de l'utilisation pour le pâturage, et le mois de Mai, si l'on veut produire du foin.

j) Teneur en eau de la plante fraîche (pour la méthode, voir p.58).

Le tableau 74 résume les mesures.

| DATE       | Poids frais<br>en gr. | Poids sec<br>en gr. | Pourcentage<br>d'eau |
|------------|-----------------------|---------------------|----------------------|
| 24 Avril   | 64,5                  | 13                  | 79,8                 |
| 24 Mai     | 206,5                 | 60                  | 70,9                 |
| 24 Juin    | 121                   | 61                  | 49,5                 |
| 24 Juillet | 62                    | 33                  | 46,7                 |
| 24 Octobre | 14                    | 7                   | 50                   |

Tableau 74 - POURCENTAGE D'EAU PAR RAPPORT AU POIDS DE MATIERE  
FRAICHE AUX DIFFERENTES DATES DE RECOLTE CHEZ :  
ONOBRYCHIS SATIVA (SOUCHE 2075)

k) Epoque des semis et germinations obtenues.

Nous résumons les résultats ci-dessous.

| N° des souches | Date     | Nbre de germinat. obtenues | Date    | Nbre de germinat. obtenues | Date    | Nbre de germinat. obtenues | Date    | Nbre de germinat. obtenues |
|----------------|----------|----------------------------|---------|----------------------------|---------|----------------------------|---------|----------------------------|
| 2075           | 20/12/65 | 38                         | 19/1/66 | 37                         | 30/3/66 | 21                         | 17/4/66 | 52                         |
| 2075           | 20/12/65 | 27                         | 19/1/66 | 19                         | 30/3/66 | 45                         | 17/4/66 | 47                         |

Tableau 75 - ESSAIS DE SEMIS ET GERMINATIONS OBTENUES AUX DIFFERENTES DATES POUR 1 GR. DE FRUITS (58 GRAINES) D'ONOBRYCHIS SATIVA

La saison la plus favorable est le printemps.

1) Influence de la profondeur du semis sur la germination.

| Numéro de la souche | Profondeur du semis en cm | Nbre de germinations | Profondeur du semis en cm | Nbre de germinations | Profondeur du semis en cm | Nbre de germinations | Profondeur du semis en cm | Nbre de germinations | Profondeur du semis en cm | Nbre de germinations | Profondeur du semis en cm | Nbre de germinations |
|---------------------|---------------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|
| 2075                | 1,25                      | 3                    | 2,5                       | 0                    | 3,75                      | 2                    | 5                         | 0                    | 6,25                      | 0                    | 7,5                       | 0                    |
| 2075                | 1,25                      | 20                   | 2,5                       | 16                   | 3,75                      | 5                    | 5                         | 31                   | 6,25                      | 16                   | 7,5                       | 12                   |

Tableau 76 - NOMBRE DE GRAINES AYANT GERMEES A PARTIR D'UN GR. DE SEMENCE (58 GRAINES) D'ONOBRYCHIS SATIVA. SEMIS A DES PROFONDEURS DIFFERENTES A LA DATE DU 10 AVRIL 1966



La profondeur favorable pour le semis paraît être au maximum à 6 cm.

m) Enracinement.

En ce qui concerne l'enracinement, nous avons observé qu'Onobrychis sativa pouvait pénétrer (pied de 3 1/2 ans) à Homand jusqu'à 124 cm de profondeur, sur un rayon de 20 cm. La zone principale d'enracinement se situait à 20 cm de profondeur. (Planche : 37 , photo : 4 ).

n) Résultats d'essais de naturalisation.

Dans les régions suivantes :

|              |                  |
|--------------|------------------|
| Chafi :      | (P. = 200 mm),   |
| Saad-Abad :  | (P. = 300 mm),   |
| Gazvin :     | (P. = 295 mm),   |
| Homand :     | (P. = 411 mm),   |
| Kermanchah : | (P. = 436,5 mm). |

Onobrychis sativa a donné des résultats agronomiquement intéressants, ne proportion avec les précipitations.

En Russie (Kazakistan), il a donné de bons résultats avec 250 mm de précipitations.

o) Résumé de nos observations quant aux exigences et aux caractères.

- . Cycle végétatif : vivace.
- . Epoque de semis : automne, printemps.
- . Epoque de production :
  - pâture : Avril, Octobre,
  - fauche : en Mai.
- . Utilisation : fourrage vert à pâturer et sécher.
- . Appétabilité : très bonne.
- . Exigences en eau et climat : très résistant au froid, semi-aridité, (300 mm de précipitations).
- . Exigences et adaptation quant au sol : pour terres sèches pauvres et calcaires.

- Association conseillée : semis pur ou en association avec les graminées.
- Tolérances particulières : craint l'excès d'humidité.
- Caractéristiques intéressantes : multiplication très facile, et rapide, palatabilité très bonne abondante production de semences, plante mellifère.



*Onobrychis sativa* Lam.

- |                        |                     |
|------------------------|---------------------|
| a - Tige               | d - Tige fructifère |
| b - Feuille (folioles) | e - Fleur           |
| c - Tige florifère     | f - Fruit           |
- (ORIGINAL)

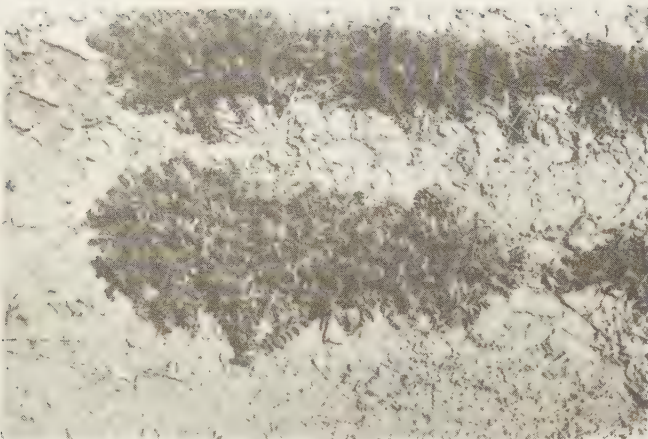


**Photo 1 - *Onobrychis sativa*.** (31 Mars 1966, à Homand, en culture sèche). Hauteur : 12 cm.

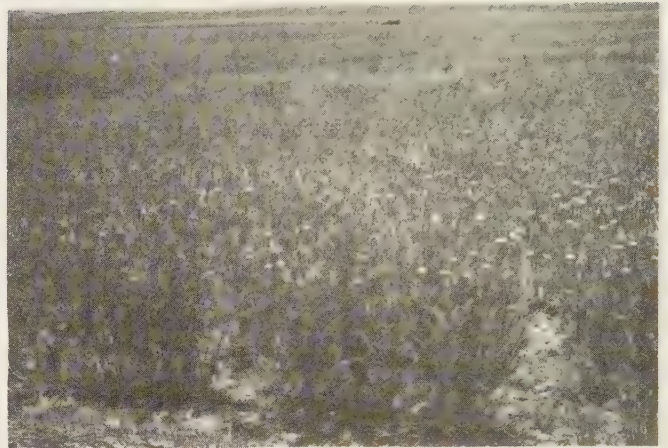


**Photo 2 - Champs d'*Onobrychis sativa*.** Au maximum de sa croissance. (29 Mai 1965, à Homand, en culture sèche). Hauteur : 70 cm.



**Photo 3 - Repousse chez *Onobrychis sativa*.** (Au mois de Septembre 1965, à Homand, en culture sèche). Hauteur : 26 cm.

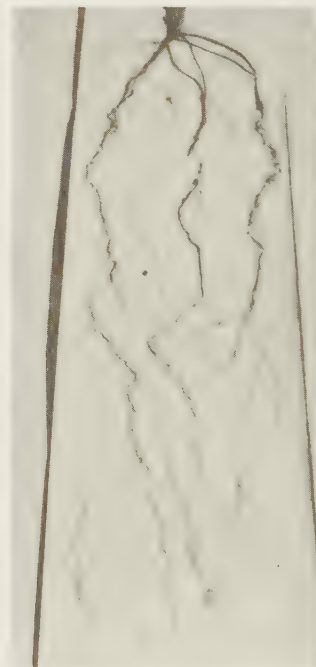


**Photo 4 - Pénétration des racines chez *Onobrychis sativa*.** Individu de 3 ans et demi ayant une longueur de racines de 124 cm. (A Homand, en culture sèche).



4/- ONOBRYCHIS GAUBAE BORNH.

in Fedd. Repert. 39 : 114, 1935.

a) Description. (1)

Plante vivace à tiges de 20 - 40 cm, jaune verts striées de blanc, flexueuses comme la grappe ; Stipules distinctes lancéolées en alène (3 - 5 cm), brunes - membraneuses, poilues à l'extérieur ; Feuilles radicales et caulinaires, inférieures longuement pétiolées, entières, arrondies - ovales obtuses ou obovales à base tronquée (2,5 - 3 / 3,5 - 4,5 cm). Feuilles caulinaires supérieures peu nombreuses, longuement pétiolées, à 2 - 3 paires de folioles ; grappes égalant la pétiole (12 - 18 cm) à 10 - 15 flores écartées ; bractées en alène (2 - 3 mm). Calice velu à tube en cloche (2 - 3 mm) ; dents étroitement lancéolées en alène et à longueur inégale (4 - 5 mm), recurvées, couvertes de poils blancs. Corolle (13 - 14 mm) glabre, jaune à nervures purpurines, étendard (7 mm) émarginé, carène deux fois plus longue que les ailes. Gousse (8 - 9 mm de diamètre, les poils non compris) récurvée, stipitée à fossettes tomenteuses et couvertes de soies en forme d'aiguillons.

b) Répartition géographique en Iran (carte n° 13).

Espèce spontanée en Iran.

Karadj (1700 m d'alt. Gaubae), Homand (1900 m d'alt.).

e) Usages - Valeur agronomique.

Espèce native de Homand, trouvé à l'état naturel sur d'anciennes terres cultivées, très robuste, étalée sur le sol, feuillage dense, la palatabilité est excellente. La production de semence très abondante, très facile à multiplier, (on peut trouver toujours des jeunes plantules autour des plantes).

Elle supporte bien la sécheresse et l'hiver froid. Elle est très résistante au broutage et au piétinement par les animaux.



Carte n° 13 - REPARTITION GEOGRAPHIQUE D'*ONOBRYCHIS GAUBAE* BORNM.  
EN IRAN

L'Onobrychis gaubae est surtout intéressant par le fait qu'il demeure vert pendant une grande partie de l'année, et peut se maintenir pendant de très nombreuses années.

La quantité de semence nécessaire oscille entre 10 - 14 kg/ha. Les semis s'effectuent à l'automne et au printemps, la profondeur de semis 1 - 4 cm.

d) Etudes phénologiques.

Nous donnons ci-après le tableau (n° 77) d'études phénologiques d'Onobrychis Gaubae (à Homand).

Tableau 77

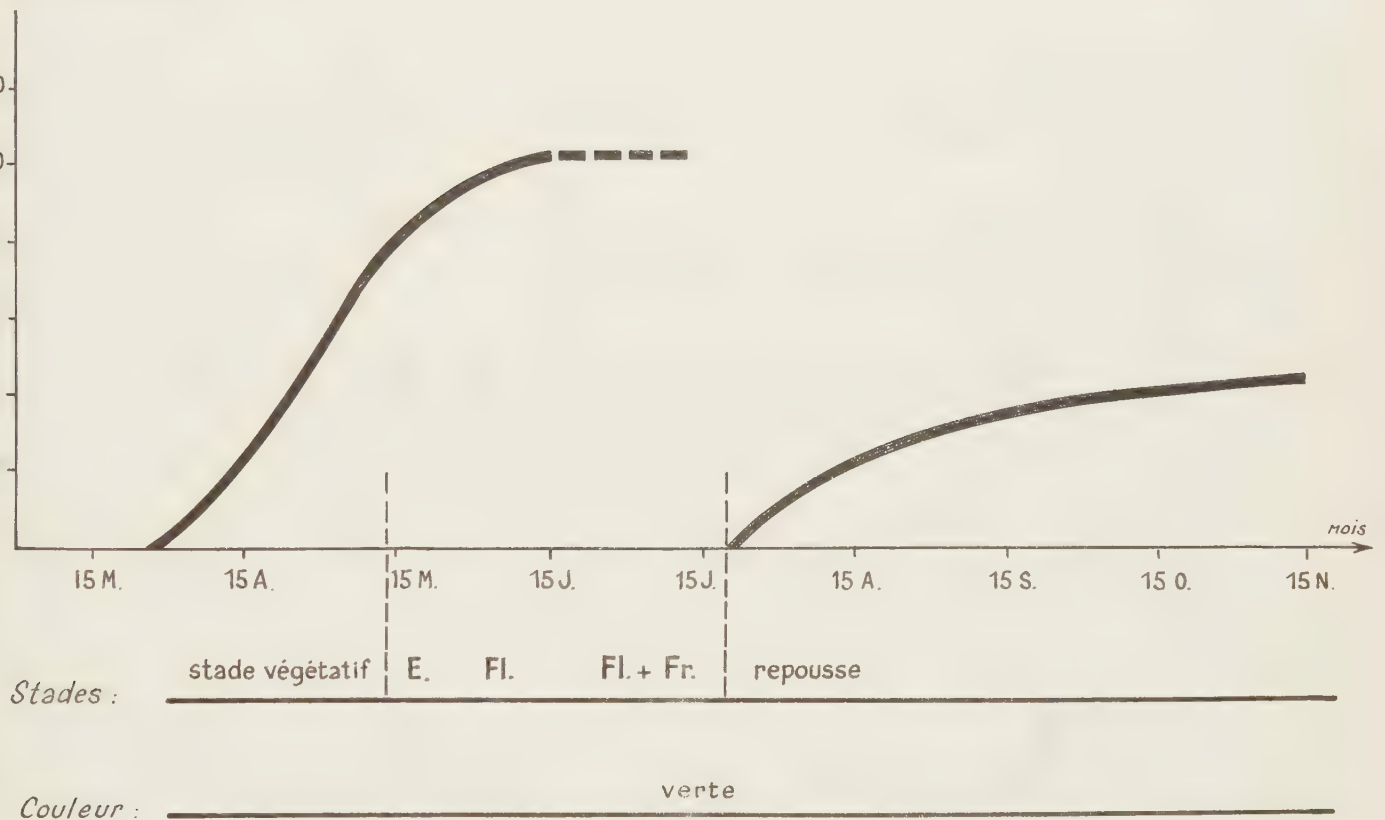
| Type Biologique | Nom et n° d'espèce ou souche | Etudes         | Germination | Végétation |        |         | Floraison |        |        | Fructification |        |        | Etat sec | Remarques |                                                                                                                    |
|-----------------|------------------------------|----------------|-------------|------------|--------|---------|-----------|--------|--------|----------------|--------|--------|----------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                              |                |             | Vg. 1      | Vg. 2  | Vg. 3   |           | Fl. 1  | Fl. 2  | Fl. 3          | Fr. 1  | Fr. 2  | Fr. 3    |           |                                                                                                                    |
| Hem.            | Onobrychis Gaubae Borum      | Phénologie     |             | 1 Av.      | 29 Mai | 18 Nov. | 14 Mai    | 24 Mai | 29 Mai | (1)            | 29 Jn. | 8 Jn.  | (1)      |           | Pour les abréviations voir pp. 55-59                                                                               |
|                 |                              | Mois           | J.          | F.         | M.     | A.      | M.        | J.     | J.     | A.             | S.     | O.     | N.       | D.        | (1) Le dernier stade de floraison et la fructification continu jusqu'au mois de Novembre (la fin de la croissance) |
|                 |                              | Couleur        |             |            |        |         | verte     | V.     | V.     | V.             | V.     | V.     | V.       | V.        | 1965                                                                                                               |
|                 |                              | Palatabilité   |             |            |        |         | 3         | 3      | 3      | 3              | 3      | 3      | 3        | 3         | —                                                                                                                  |
|                 |                              | Hauteur en cm  |             |            |        |         | 5         | 25     | 37     | -              | 8      | 9      | 8        | 10        |                                                                                                                    |
|                 |                              | Diamètre en cm |             |            |        |         | 14        | 55     | 67     | -              | 12     | 28     | 32       | 34        |                                                                                                                    |
|                 |                              | Phénologie     |             | 18 Mars    | 10 Jn. | 10 Nov. | 10 Mai    | 20 Mai | 10 Jn. | (1)            | 22 Jn. | 28 Jn. | (1)      |           |                                                                                                                    |
|                 |                              | Mois           | J.          | P.         | M.     | A.      | M.        | J.     | J.     | A.             | S.     | O.     | N.       | D.        |                                                                                                                    |
|                 |                              | Couleur        |             |            |        |         | verte     | V.     | V.     | V.             | V.     | V.     | V.       | V.        |                                                                                                                    |
|                 |                              | Palatabilité   |             |            |        |         | 3         | 3      | 3      | 3              | 3      | 3      | 3        | 3         |                                                                                                                    |
|                 |                              | Hauteur en cm  |             |            |        | 10      | 17        | 22     | 19     | -              | 3      | 7      | -        |           |                                                                                                                    |
|                 |                              | Diamètre en cm |             |            |        | 18      | 37        | 54     | 41     | -              | 15     | 28     | -        |           |                                                                                                                    |



e) La courbe de croissance.

La courbe de croissance, est représentée dans la figure 30 ci-dessous pour une souche cultivée en 1965 à Homand.

Hauteur + Diamètre en cm.



E.: Apparition des bourgeons    Fl.: Floraison    Fr.: Fructification

Fig. 30 - COURBE DE CROISSANCE D'ONOBRYCHIS GAUBAE BORNM. (A HOMAND, 1965)

f) Histogramme de la production.

L'histogramme de la production périodique chez *Onobrychis Gaubae* est le suivant.

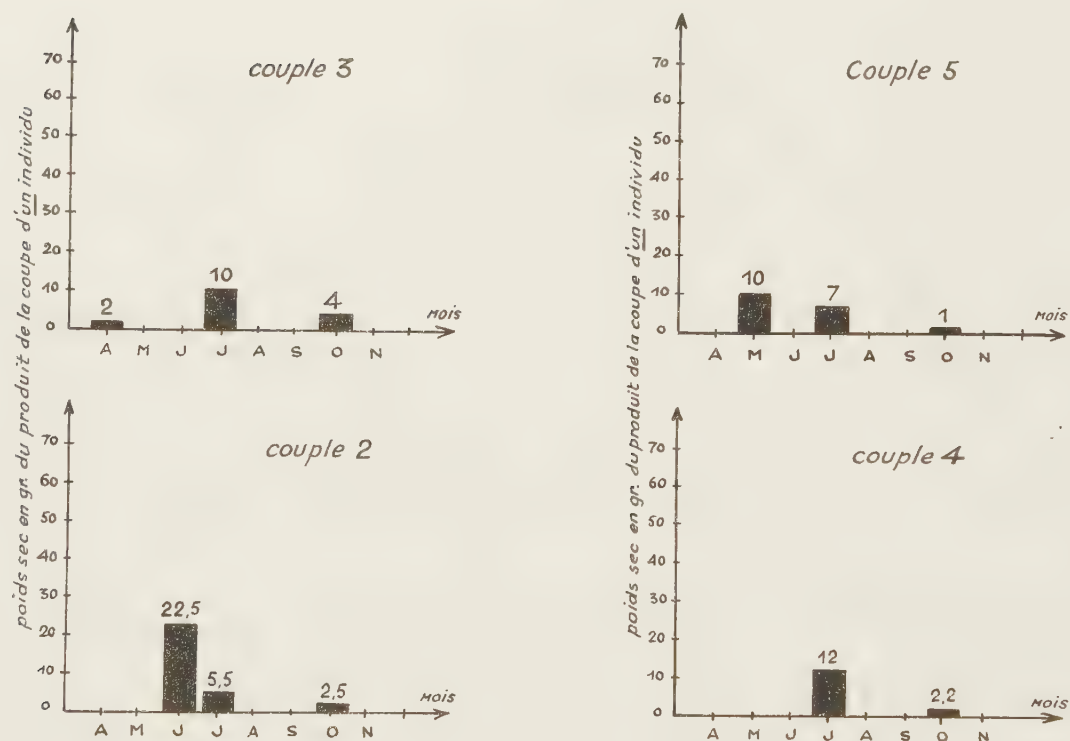


Fig. 31 - HISTOGRAMME DE LA PRODUCTION PERIODIQUE CHEZ ONOBRYCHIS GAUBAE BORN. A HOMAND EN 1966 (SOUCHE N° 099)

Dans l'expérience n° 1 (couple 3), il y a à l'hectare 40.000 individus, dont le rendement a été de 640 kg, répartis de la manière suivante : 80 kg au mois d'Avril, 400 kg au mois de Juillet, 160 kg au mois d'Octobre.

Dans l'expérience n° 2 (couple 5), le rendement à l'hectare a été de : 720 kg, répartis de la manière suivante : 400 kg au mois de Mai, 280 kg au mois de Juillet, 40 kg au mois d'Octobre.

Dans l'expérience n° 3 (couple 2), le rendement à l'hectare a été de : 1220 kg, répartis de la manière suivante : 900 kg au mois de Juin, 220 kg au mois de Juillet, 100 kg au mois d'Octobre.

Dans l'expérience n° 4 (couple 4), le rendement à l'hectare a été de : 568 kg, répartis de la manière suivante : 480 kg au mois de Juillet, 88 kg au mois d'Octobre.

Note : les semis ayant toujours été faits, pour toutes les espèces, avec les mêmes écarts, il s'en suit que dans toute notre expérience, les calculs se rapportent à 40.000 individus à l'hectare.

Quant à l'exploitation de cette espèce, la période la plus favorable en ce qui concerne le pâturage, sera donc : du printemps à la fin de l'automne.

g) Teneur en eau de la plante fraîche. (pour la méthode, voir p.58).

Le tableau 78 résume les mesures.

| DATE       | Poids frais<br>en gr. | Poids sec<br>en gr. | Pourcentage<br>d'eau |
|------------|-----------------------|---------------------|----------------------|
| 24 Avril   | 6                     | 2                   | 66,6                 |
| 24 Mai     | 22,6                  | 10                  | 51                   |
| 24 Juin    | 96                    | 22,5                | 76,5                 |
| 24 Juillet | 40                    | 12                  | 70                   |
| 24 Octobre | 12,7                  | 4                   | 68,5                 |

Tableau 78 - POURCENTAGE D'EAU PAR RAPPORT AU POIDS DE MATIERE  
FRAICHE AUX DIFFERENTES DATES DE RECOLTE CHEZ :  
ONOBRYCHIS GAUBAE (SOUCHE 099)

h) Epoque des semis et germinations obtenues.

Nous résumons les résultats ci-dessous.

| N°<br>des<br>souches | Date     | Nbre de<br>germinat.<br>obtenues | Date    | Nbre de<br>germinat.<br>obtenues | Date    | Nbre de<br>germinat.<br>obtenues | Date    | Nbre de<br>germinat.<br>obtenues |
|----------------------|----------|----------------------------------|---------|----------------------------------|---------|----------------------------------|---------|----------------------------------|
| 099                  | 20/12/65 | 8                                | 19/1/66 | 15                               | 30/3/66 | 17                               | 17/4/66 | 23                               |
| 099                  | 20/12/65 | 15                               | 19/1/66 | 12                               | 30/3/66 | 15                               | 17/4/66 | 7                                |

Tableau 79 - ESSAIS DE SEMIS ET GERMINATIONS OBTENUES AUX DIFFERENTES  
DATES POUR 1 GR. DE FRUITS (26 GRAINES) D'ONOBRYCHIS  
GAUBAE

La saison la plus favorable est le printemps.



i) Influence de la profondeur du semis sur la germination.

| Numéro de la souche | Profondeur du semis<br>en cm | Nbre de germinations | Profondeur du semis<br>en cm | Nbre de germinations | Profondeur du semis<br>en cm | Nbre de germinations | Profondeur du semis<br>en cm | Nbre de germinations | Profondeur du semis<br>en cm | Nbre de germinations | Profondeur du semis<br>en cm | Nbre de germinations |
|---------------------|------------------------------|----------------------|------------------------------|----------------------|------------------------------|----------------------|------------------------------|----------------------|------------------------------|----------------------|------------------------------|----------------------|
| 099                 | 1,25                         | 3                    | 2,5                          | 0                    | 3,75                         | 2                    | 5                            | 0                    | 6,25                         | 0                    | 7,5                          | 0                    |
| 099                 | 1,25                         | 4                    | 2,5                          | 2                    | 3,75                         | 0                    | 5                            | 0                    | 6,25                         | 0                    | 7,5                          | 0                    |

Tableau 80 - NOMBRE DE GRAINES AYANT GERMEES A PARTIR D'UN GR. DE SEMENCE (26 GRAINES) D'ONOBRYCHIS GAUBAE. SEMIS A DES PROFONDEURS DIFFERENTES A LA DATE DU 10 AVRIL 1966

La profondeur favorable pour le semis paraît être au maximum à 4 cm.

j) Enracinement.

En ce qui concerne l'enracinement, nous avons observé qu'*Onobrychis Gaubae* pouvait pénétrer (pied de 3 1/2 ans) à Homand jusqu'à 136 cm de profondeur, sur un rayon de 20 cm. La zone principale d'enracinement se situait à 50 cm de profondeur. (Planche : 39 , photo : 4 ).

k) Résultats d'essais de naturalisation.

Cette espèce est native de Homand, on l'a semée dans notre station de travail. Il y a donné d'excellents résultats. Il n'a pas été tenté de l'introduire dans les autres régions d'Iran, mais comme c'est une plante très robuste, on pense qu'elle peut s'accomoder dans des régions à climats et sols variés.

l) Résumé de nos observations quant aux exigences et aux caractères.

- . Cycle végétatif : vivace.
- . Epoque de semis : automne, printemps.
- . Epoque de production : pâture du printemps à la fin de l'automne.
- . Utilisation : fourrage vert à pâturer.
- . Appetabilité : excellente.
- . Exigences en eau et climat : semi-aridité, (250 mm de précipitations, régions montagneuses).
- . Exigences et adaptation quant au sol : sols lourds.
- . Association conseillée : semis pur ou en association avec les graminées ou les autres légumineuses.
- . Tolérances particulières : bonne résistance au froid et à la sécheresse.
- . Caractéristiques intéressantes : multiplication et germination très facile, bonne résistance au broutage, production de semence très abondante.



*Onobrychis Gaubae* Bornm.

- |                        |                     |           |
|------------------------|---------------------|-----------|
| a - Tige principale    | d - Tige florifère  | g - Fruit |
| b - Feuille basale     | e - Tige fructifère |           |
| c - Feuille secondaire | f - Fleur           |           |
- (ORIGINAL)

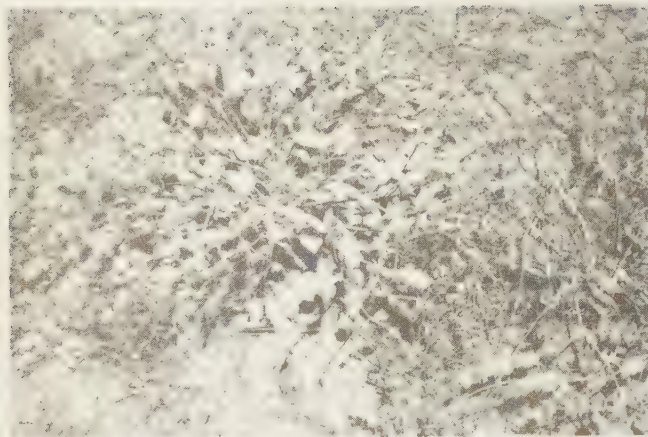


**Photo 1 - Onobrychis Gaubae.** Au maximum de sa croissance. (25 Juin 1965, à Homand, en culture sèche). Hauteur : 37 cm.



**Photo 2 - Repousse chez Onobrychis Gaubae.** (30 Octobre 1966, à Homand, en culture sèche). Hauteur 7 cm.

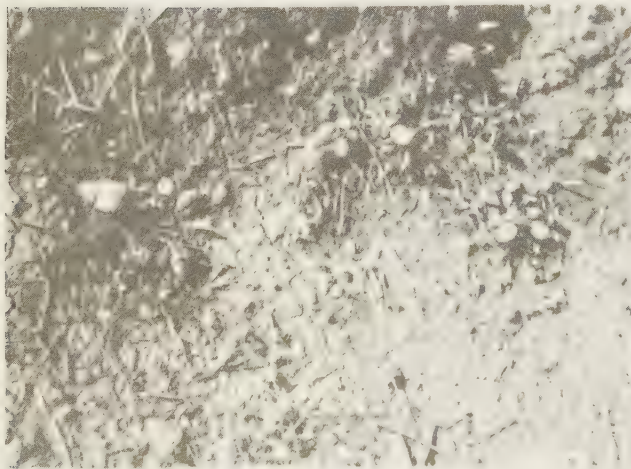


**Photo 3 - Jeunes plantules d'Onobrychis Gaubae.** Résultat de réensemencement naturel. (30 Octobre 1966, à Homand, en culture sèche). Hauteur : 4 cm.



**Photo 4 - Pénétration des racines chez Onobrychis Gaubae.** Individu de 3 ans et demi ayant une longueur de racines de 136 cm. (A Homand, en culture sèche).



5/- ONOBRYCHIS MELANOTRICHIA BOISS.

Fl. Or., **2** : 539, 1872.

a) Description. (1)

Plante vivace, à base ligneuse, à tige nulle, canescente, 4 - 5 paires de folioles (8 mm) petites, ovales - orbiculaires ou oblongues, obtuses, souvent pliées, canescentes sur les deux faces; pédoncules beaucoup plus longs que la feuille ; grappes lâches (30 - 40 cm); calice (fl. de 8 - 10 mm) poilu, à divisions lancéolées un peu plus longues que le tube ; corolles jaune ou rouge, striées, ailes glabres triangulaires - lancéolées aigües un peu plus longues que le calice, Gousse stipitée , semi-lunaire, souvent très brièvement recurvée, couverte de soies plumeuses noirâtres et molles.

b) Répartition géographique en Iran (carte n° 14).

Espèce spontanée en Iran.

Sud-Ouest : Shahr - Kord, Daroun, Ouest Arak, Borudjerd, Kohrud, Razwand.

c) Usages - Valeur agronomique.

Excellente espèce commune dans les pâturages naturels semi - arides de la partie Est du Zagros, tiges presque nulles, mais feuilles nombreuses couchées sur le sol.

Palatabilité très bonne, la production de fruits est abondante, très forte résistance au surpâturage et piétinement par les animaux. La germination est facile. Supporte bien la sécheresse et les températures élevées de l'été, il ne semble pas avoir des difficultés pour le réensemencement en grandes surfaces.

La quantité de semence nécessaire oscille entre 10 - 15 kg/ha. Les semis s'effectuent en automne ou au printemps, la profondeur de semis est de 2 à 4 cm.





Carte n° 14 - REPARTITION GEOGRAPHIQUE D'ONOBRYCHIS MELANOTRICHA  
BOISS. EN IRAN

d) Etudes phénologiques.

Nous donnons ci-après le tableau (n° 81) d'études phénologiques d'Onobrychis melanotricha (à Homand).

e) Caractères phénotypiques des souches d'Onobrychis melanotricha Boiss.

(à Homand).

Tableau 82

| N° des souches | Origine des souches | Couleur en été | Densité du feuillage | Rigidité des feuilles | Type de port          | Repousse |
|----------------|---------------------|----------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|----------|
| 063            | W. Arak (Iran)      | verte          | F.                   | T.S.                  | Couché sur le sol (1) | bonne    |
| 082            | Daroun (Iran)       | "              | D.F.                 | R.                    | Couché sur le sol (1) | A.R.     |

D.F. = densément feuillée - F. = moyennement feuillée -

T.S. = très souple - R. = rigide.

---

(1) Les tiges florifères sont prostées.

Tableau 81

| Type<br>Biologique | Nom et n°<br>d'espèce<br>ou souche                 | Etudes       | Germination | Végétation |           |            | Epiaison |           |           | Floraison |           |          | Fructification |           |             | Etat<br>sec                                   | Remarques |
|--------------------|----------------------------------------------------|--------------|-------------|------------|-----------|------------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------------|-----------|-------------|-----------------------------------------------|-----------|
|                    |                                                    |              |             | Vg.<br>1   | Vg.<br>2  | Vg.<br>3   |          |           |           | Fl.<br>1  | Fl.<br>2  | Fl.<br>3 | Fr.<br>1       | Fr.<br>2  | Fr.<br>3    |                                               |           |
| Hem.               | <u>Onobrychis</u><br><u>melanotricha</u><br>Boiss. | Phénologie   |             | 1<br>Av.   | 27<br>Mai | 15<br>Nov. | 5<br>Mai | 18<br>Mai | 27<br>Mai | 10<br>Jn. | 10<br>Jn. | 3        | 10<br>Jn.      | 18<br>Jn. | 3<br>Juil.  | Pour les<br>abréviations<br>voir pp.<br>55-59 | 1965<br>— |
|                    |                                                    | Mois         | J.          | F.         | M.        | A.         | M.       | J.        | J.        | A.        | V.        |          | S.             | O.        | N.          |                                               |           |
|                    |                                                    | Couleur      |             |            |           | verte      | V.       | V.        | V.J.      | V.        | V.        |          | V.             | V.        | V.          |                                               |           |
|                    |                                                    | Palatabilité |             |            |           | 3          | 2        | 1         | 1         | 2         | 2         |          | 2              | 3         | 3           |                                               |           |
|                    |                                                    | Croissance   |             |            |           | 4          | 20       | 11        | -         | 4         | 8         |          | 8              | 10        | 12          |                                               |           |
|                    |                                                    |              |             |            |           | 9          | 29       | 50        | -         | 8         | 19        |          | 23             | 26        | 26          |                                               |           |
|                    |                                                    | Phénologie   |             | 16<br>Mars | 4<br>Jn.  | 7<br>Nov.  | 3<br>Mai | 15<br>Mai | 4<br>Jn.  | 20<br>Jn. | 22<br>Jn. |          | 22<br>Jn.      | 30<br>Jn. | 13<br>Juil. |                                               |           |
|                    |                                                    | Mois         | J.          | F.         | M.        | A.         | M.       | J.        | J.        | A.        | S.        |          | S.             | O.        | N.          |                                               |           |
|                    |                                                    | Couleur      |             |            | verte     | V.         | V.       | V.        | V.        | V.        | V.        |          | V.             | V.        | V.          |                                               |           |
|                    |                                                    | Palatabilité |             |            |           | 3          | 2        | 1         | 1         | 1         | 2         |          | 2              | 2         | -           |                                               |           |
|                    |                                                    | Croissance   |             |            |           | 10         | 25       | 25        | 12        | -         | 3         |          | 6              | -         | -           | 1966<br>—                                     |           |
|                    |                                                    |              |             |            |           | 18         | 30       | 70        | 32        | -         | 16        |          | 24             | -         | -           |                                               |           |

f) La courbe de croissance.

La courbe de croissance, est représentée dans la figure 32 pour deux souches cultivées en 1965 à Homand.

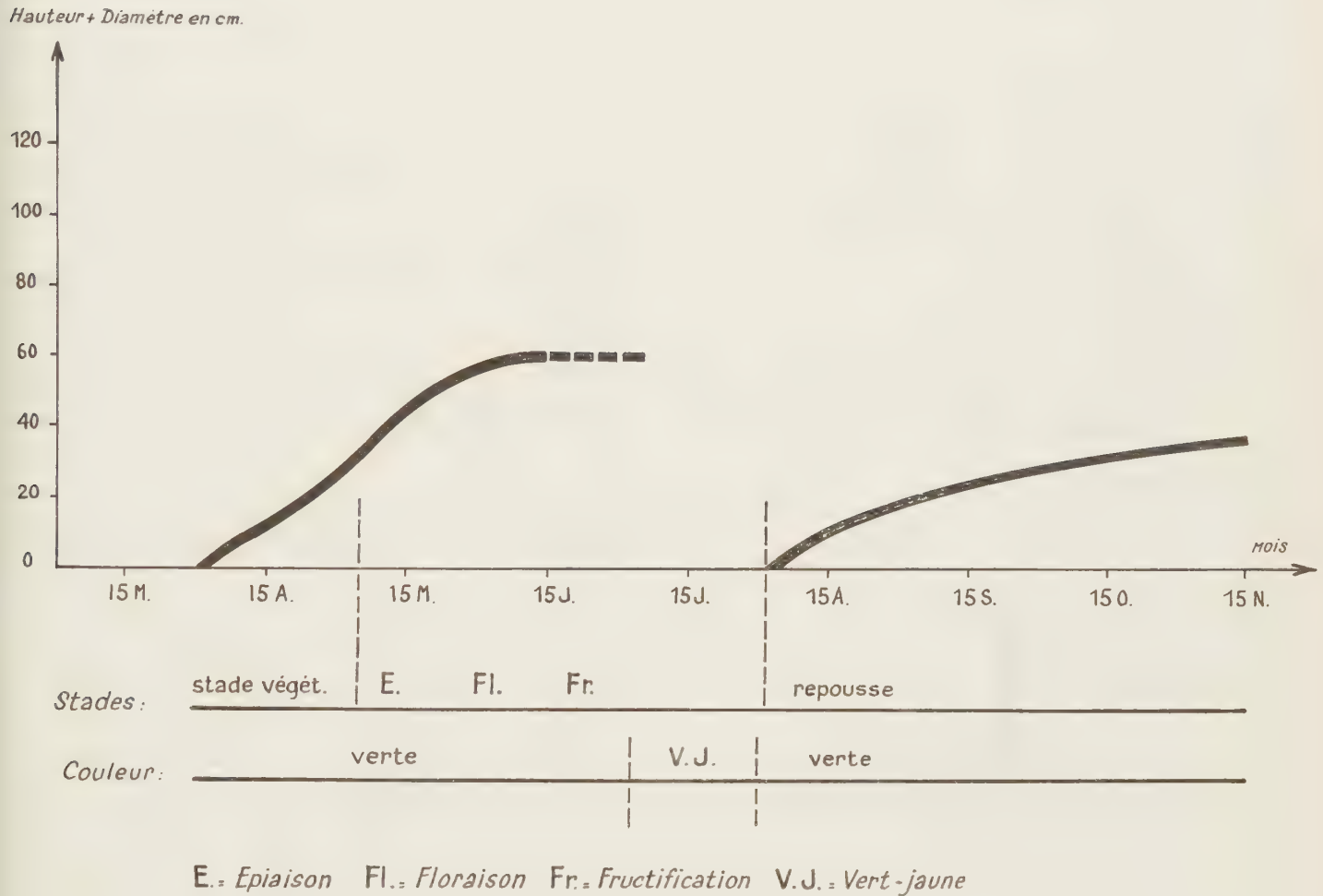


Fig. 32 - COURBE DE CROISSANCE D'ONOBRYCHIS MELANOTRICHA BOISS.  
(A HOMAND, 1965)

g) Histogramme de la production.

L'histogramme de la production périodique chez Onobrychis melanotricha est le suivant.

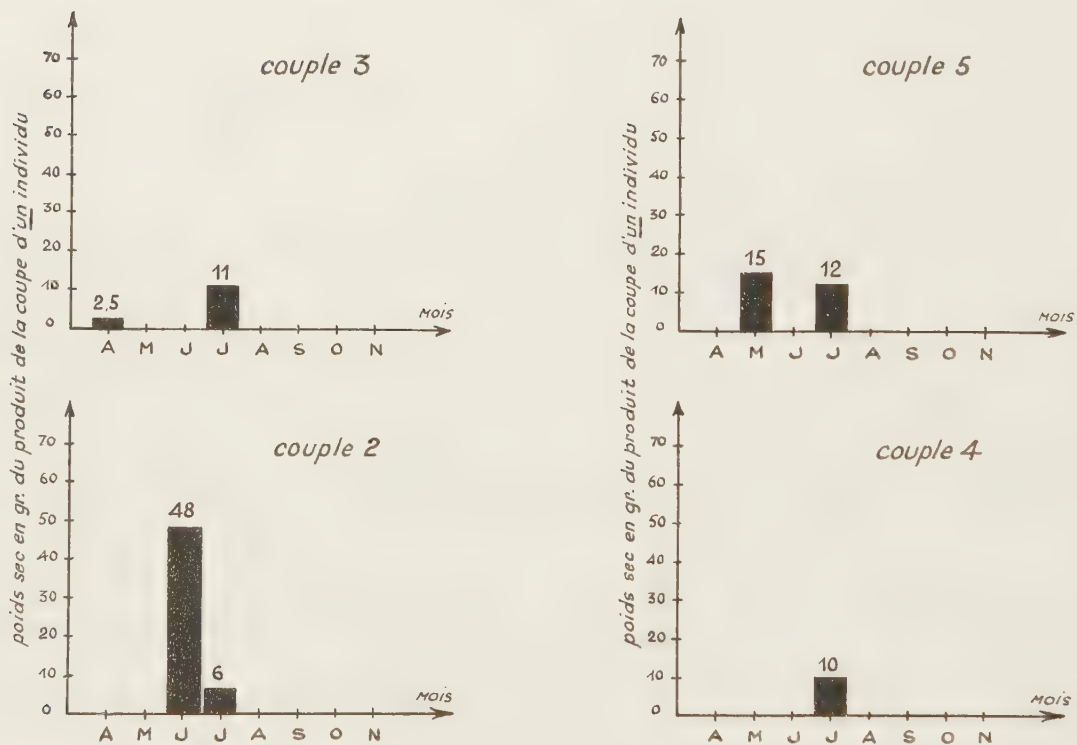


Fig. 32 - HISTOGRAMME DE LA PRODUCTION PERIODIQUE CHEZ ONOBRYCHIS MELANOTRICH A BOISS A HOMAND EN 1966 (SOUCHE N° 063)



Dans l'expérience n° 1 (couple 3), il y a à l'hectare 40.000 individus dont le rendement a été de : 540 kg, répartis de la manière suivante : 100 kg au mois d'Avril, 440 kg au mois de Juillet.

Dans l'expérience n° 2 (couple 5), le rendement à l'hectare a été de : 1080 kg, répartis de la manière suivante : 600 kg au mois de Mai, 480 kg au mois de Juillet.

Dans l'expérience n° 3 (couple 2), le rendement à l'hectare a été de : 2160 kg, répartis de la manière suivante : 1920 kg au mois de Juin, 240 kg au mois de Juillet.

Dans l'expérience n° 4 (couple 4), le rendement à l'hectare a été de : 400 kg, récoltés en une seule coupe effectuée au mois de Juillet.

Note : les semis ayant toujours été faits, pour toutes les espèces, avec les mêmes écarts, il s'en suit que dans toute notre expérience, les calculs se rapportent à 40.000 individus à l'hectare.

Quant à l'exploitation de cette espèce, la période la plus favorable en ce qui concerne le pâturage, sera donc : du printemps jusqu'à Novembre.

h) Teneur en eau de la plante fraîche. (pour la méthode, voir p.58).

Le tableau 83 résume les mesures.

| DATE       | Poids frais<br>en gr. | Poids sec<br>en gr. | Pourcentage<br>d'eau |
|------------|-----------------------|---------------------|----------------------|
| 24 Avril   | 7,5                   | 2,5                 | 66,6                 |
| 24 Mai     | 48,5                  | 15                  | 69,4                 |
| 24 Juin    | 155                   | 48                  | 69                   |
| 24 Juillet | 25                    | 10                  | 60                   |
| 24 Octobre | -                     | -                   | -                    |

Tableau 83 - POURCENTAGE D'EAU PAR RAPPORT AU POIDS DE MATIERE  
FRAICHE AUX DIFFERENTES DATES DE RECOLTE CHEZ :  
ONOBRYCHIS MELANOTRICA (SOUCHE 063)

i) Epoque des semis et germinations obtenues.

Nous résumons les résultats ci-dessous.

| N° des souches | Date     | Nbre de germinat. obtenues | Date    | Nbre de germinat. obtenues | Date    | Nbre de germinat. obtenues | Date    | Nbre de germinat. obtenues |
|----------------|----------|----------------------------|---------|----------------------------|---------|----------------------------|---------|----------------------------|
| 063            | 20/12/65 | 2                          | 19/1/66 | 8                          | 30/3/66 | 8                          | 17/4/66 | 9                          |
| 063            | 20/12/65 | 0                          | 19/1/66 | 1                          | 30/3/66 | 0                          | 17/4/66 | 8                          |

Tableau 84 - ESSAIS DE SEMIS ET GERMINATIONS OBTENUES AUX DIFFERENTES DATES POUR 1 GR. DE FRUITS (19 GRAINS) D'ONOBRYCHIS MELANOTRICA

La saison la plus favorable est le printemps.

j) Influence de la profondeur du semis sur la germination.

| Numéro de la souche | Profondeur du semis en cm | Nbre de germinations | Profondeur du semis en cm | Nbre de germinations | Profondeur du semis en cm | Nbre de germinations | Profondeur du semis en cm | Nbre de germinations | Profondeur du semis en cm | Nbre de germinations | Profondeur du semis en cm | Nbre de germinations |
|---------------------|---------------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|
| 063                 | 1,25                      | 1                    | 2,5                       | 5                    | 3,75                      | 1                    | 5                         | 0                    | 6,25                      | 2                    | 7,5                       | 0                    |
| 063                 | 1,25                      | 1                    | 2,5                       | 0                    | 3,75                      | 1                    | 5                         | 0                    | 6,25                      | 0                    | 7,5                       | 0                    |

Tableau 85 - NOMBRE DE GRAINES AYANT GERMEES A PARTIR D'UN GR. DE SEMENCE (19 GRAINES) D'ONOBRYCHIS MELANOTRICA. SEMIS A DES PROFONDEURS DIFFERENTES A LA DATE DU 10 AVRIL 1966

La profondeur favorable pour le semis paraît être au maximum à 4 cm.

k) Enracinement.

En ce qui concerne l'enracinement, nous avons observé qu'Onobrychis melanotricha pouvait pénétrer (pied de 2 1/2 ans) à Homand jusqu'à 127 cm de profondeur, sur un rayon de 22,5 cm. La zone principale d'enracinement se situait à 15 cm de profondeur. (Planche : 41, photo : 3 ).

l) Résultats d'essais de naturalisation.

Deux souches ont été introduites à Homand avec succès, il semble qu'il soit possible de les utiliser dans différentes régions à climats semi-arides, à une pluviosité d'au moins 250 mm par an.

m) Résumé de nos observations quant aux exigences et aux caractères.

- Cycle végétatif : vivace.
- Epoque de semis : automne, printemps.
- Epoque de production : pâture du printemps jusqu'à Novembre.
- Utilisation : amélioration pastorale.
- Appétabilité : très bonne.
- Exigences en eau et climat : semi-aridité, plus de 250 mm de précipitations).
- Exigences et adaptation quant au sol : sols profonds.
- Association conseillée : semis pur ou en association avec les graminées ou les autres légumineuses.
- Tolérances particulières : très bonne résistance à la sécheresse et au froid.
- Caractéristiques intéressantes : multiplication - germination facile. Palatabilité très bonne. Bonne résistance au broutage. Production de semence très bonne, pénétration des racines très bonne.



*Oncobrychis melanotricha* Boiss.

- |                         |                     |
|-------------------------|---------------------|
| a - Tige                | d - Tige fructifère |
| b - Feuilles (folioles) | e - Fleur           |
| c - Tige florifère      | f - Fruit           |
- (ORIGINAL)



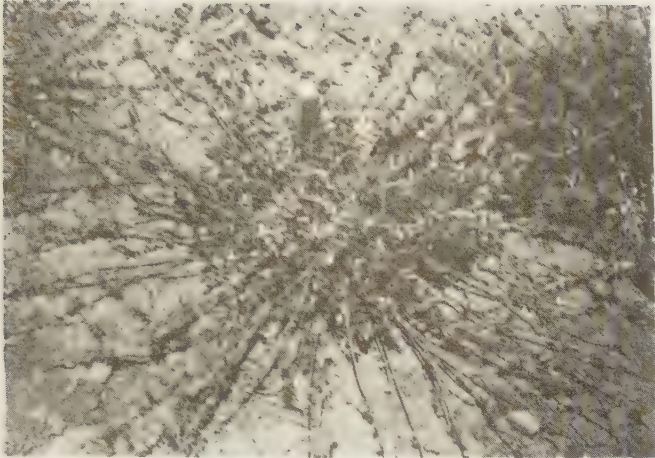


**Photo 1 - *Onobrychis melanotricha*.** Au maximum de sa croissance. (13 Juin 1966, à Homand, en culture sèche). Hauteur : 25 cm.

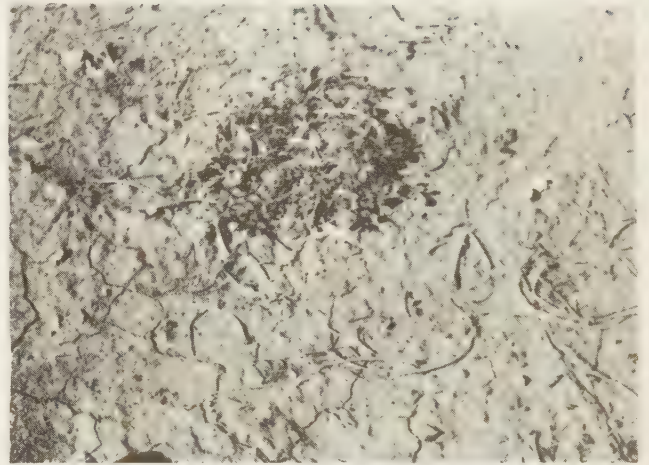


**Photo 2 - Repousse chez *Onobrychis melanotricha*.** (30 Octobre 1966, à Homand, en culture sèche). Hauteur : 6 cm.

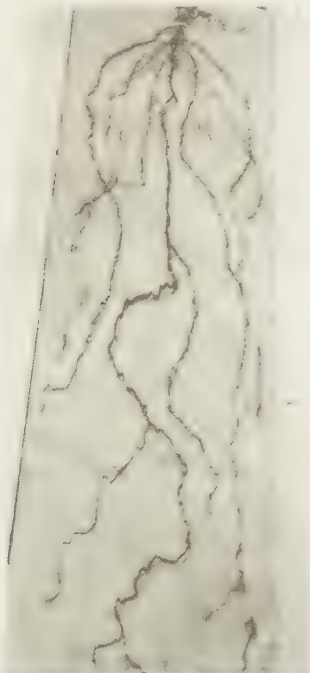


**Photo 3 - Pénétration des racines chez *Onobrychis melanotricha*.** Individu de 2 ans et demi ayant une longueur de racines de 127 cm. (A Homand, en culture sèche).



6/- ONOBRYCHIS PERSICA SIRJ. ET RECH.

in Fedd. Repert. : 257, 1941.

a) Description. (1)

Plante vivace à tige haute de 25 à 50 cm, flexueuse, striée, poilue. Stipules membraneuses, connées, acuminées, à poils appliqués. Feuilles basales à 5 - 9 p. de folioles elliptiques, obtuses, glabres en dessus (10 - 13 / 2,5 - 4 mm) poilues en dessous ; folioles oblongues - elliptiques à linéaires, mucronulées, feuilles caulinaires médianés à 7 - 8 paires de folioles linéaires, les supérieures à 3 - 4 paires (larges de 1,5 - 2 mm). Pédoncu- les florifères. 3 - 4 fois plus longs que les feuilles, les fruc- tifères 10 - 13 cm. Grappe florifère ovale, multiflore (3,5 2 cm). Bractées membraneuses, ovales, oblongues aiguës, glabres ou presque (longues de 2 mm) ; calice (9 mm) à tube (3 mm) poilu, à divisions linéaires - subulées, poilues à la marge, égalant la corolle rose (9,5 mm) ; étendard ovale, à sommet peu émarginé ; carène d'un rose - violacé, obtuse ; ailes (3,5 mm) ovales, obtuses. Gousse poilue (8 mm dents exclues) semi-orbiculaire à disque denticulé.

b) Répartition géographique en Iran (carte n° 15).

Espèce spontanée, trouvée en bordure de cultures sèches dans le Bakhtiarié (H. PABOT, W. SHAHR - KORD) et à Soltanieh, Borseh (à Nourabad 2200 m d'altitude).

c) Usages - Valeur agronomique.

Espèce voisine d'Onobrychis sativa, mais à tiges étalées et à feuilles plus fines. La germination est facile. La production de semence est très bonne, mais pour en avoir une quantité suffisante, pour le réensemencement des grandes surfaces, il

---

(1) Boissier, *Flora Orientalis*, **2** : 536, 1872 - Parsa, *Flore de l'Iran*, **2** : 411, 1948.



Carte n° 15 - REPARTITION GEOGRAPHIQUE D'ONOBRYCHIS PERSICA SIRJ.  
ET RECH. EN IRAN

faut lutter contre les insectes nuisibles qui attaquent les graines et diminuent le pourcentage de germination (ce n'est pas seulement le cas d'Onobrychis persica, mais aussi celui des autres onobrychis).

La palatabilité est très bonne en particulier, au printemps et à l'automne. Les tiges sont étalées sur le sol, elles peuvent diminuer l'évaporation directe. C'est une plante qui résiste bien à la sécheresse d'été et à la dent du mouton.

A cause de sa faculté de réensemencement naturel en cas d'aménagement bien contrôlé, il est possible de conserver cette espèce en place durant plusieurs années. Elle peut être pâturée ou séchée pour l'alimentation des animaux en hiver.

La quantité de semence nécessaire oscille entre 10 - 12 kg/ha. Les semis s'effectuent à l'automne ou au printemps, à la profondeur de 1 à 3 cm.

#### d) Etudes phénologiques.

Nous donnons ci-après le tableau (n° 86) d'études phénologiques d'Onobrychis persica (à Homand).

Tableau 86

| Biologique | Nom et n° d'espèce ou souche         | Etudes       | Germination | Végétation |        |         | Fruaison | Floraison |        |        | Fructification |        |         | Etat sec | Remarques |
|------------|--------------------------------------|--------------|-------------|------------|--------|---------|----------|-----------|--------|--------|----------------|--------|---------|----------|-----------|
|            |                                      |              |             | Vg. 1      | Vg. 2  | Vg. 3   |          | Fl. 1     | Fl. 2  | Fl. 3  | Fr. 1          | Fr. 2  | Fr. 3   |          |           |
| em.        | Onobrychis persica<br>Sirj. et Rech. | Phénologie   |             | 20 Mars    | 27 Mai | 13 Nov. | 17 Mai   | 22 Mai    | 27 Mai | 15 Jn. | 19 Jn.         | 25 Jn. | 3 Juil. |          | 1965<br>— |
|            |                                      |              | J.          | F.         | M.     | A.      | M.       | J.        | J.     | A.     | S.             | O.     | N.      | D.       |           |
|            |                                      | Couleur      |             |            | verte  | V.      | V.       | V.        | V.J.   | V.     | V.             | V.     | V.      |          |           |
|            |                                      | Palatabilité |             |            | 3      | 3       | 2        | 2         | 1      | 1      | 2              | 2      | 2       |          |           |
|            |                                      | Croissance   |             |            |        | 10      | 44       | 40        | -      | 12     | 14             | 12     | 13      |          |           |
|            |                                      |              |             |            |        | 53      | 88       | 112       | -      | 25     | 30             | 34     | 39      |          |           |
|            |                                      | Phénologie   |             | 8 Mars     | 19 Mai | 2 Nov.  | 3 Mai    | 11 Mai    | 19 Mai | 15 Jn. | 18 Jn.         | 22 Jn. | 27 Jn.  |          |           |
|            |                                      | Mois         | J.          | F.         | M.     | A.      | M.       | J.        | J.     | A.     | S.             | O.     | N.      | D.       |           |
|            |                                      | Couleur      |             |            | verte  | V.      | V.       | V.        | V.J.   | V.J.   | verte          | V.     | -       |          |           |
|            |                                      | Palatabilité |             |            | 3      | 3       | 2        | 2         | 1      | 1      | 2              | 2      | -       |          |           |
|            |                                      | Croissance   |             |            |        | 12      | 30       | 36        | 65     | -      | 10             | 12     | -       |          | 1966<br>— |
|            |                                      |              |             |            |        | 84      | 100      | 130       | 100    | -      | 18             | 28     | -       |          |           |

e) La courbe de croissance.

La courbe de croissance est représentée dans la figure 33 pour une souche cultivée en 1965 à Homand.

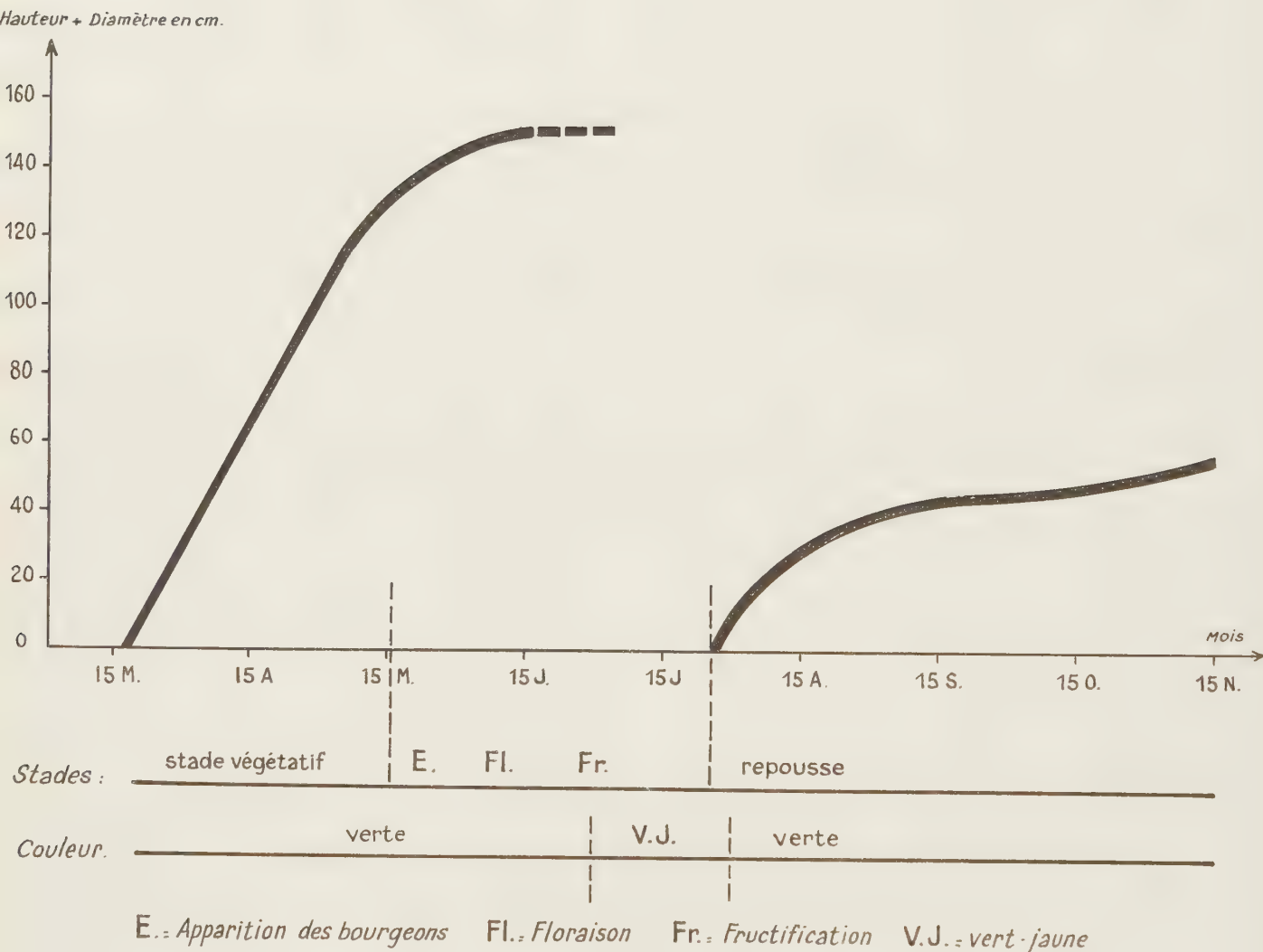


Fig. 33 - COURBE DE CROISSANCE D'ONOBRYCHUS PERSICA (A HOMAND, 1965)



f) Histogramme de la production.

L'histogramme de la production périodique chez Onobrychis persica est le suivant.

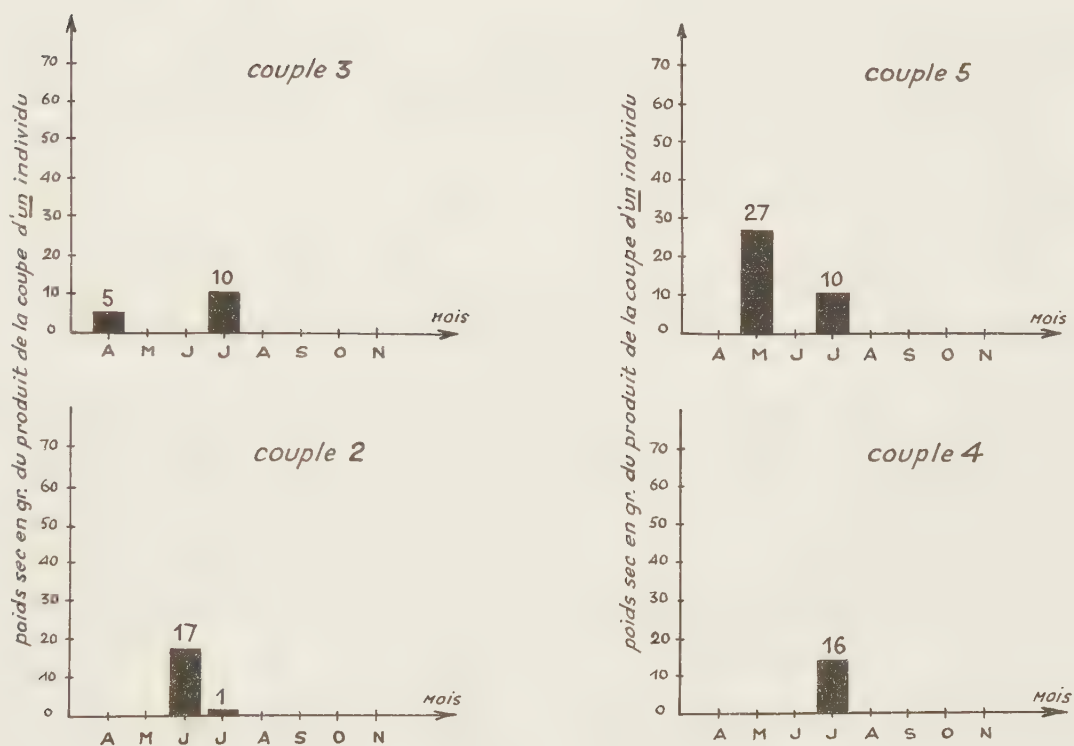


Fig. 34 - HISTOGRAMME DE LA PRODUCTION PERIODIQUE CHEZ ONOBRYCHIS  
PERSICA A HOMAND EN 1966 (SOUCHE N° 077)

Dans l'expérience n° 1 (couple 3), il y a à l'hectare 40.000 individus, dont le rendement a été de 600 kg, répartis de la manière suivante : 200 kg au mois d'Avril, 400 kg au mois de Juillet.

Dans l'expérience n° 2 (couple 5), le rendement à l'hectare a été de : 1480 kg, répartis de la manière suivante : 1080 kg au mois de Mai, 400 kg au mois de Juillet.

Dans l'expérience n° 3 (couple 2), le rendement à l'hectare a été de : 720 kg, répartis de la manière suivante : 680 kg au mois de Juin, 40 kg au mois de Juillet.

Dans l'expérience n° 4 (couple 4), le rendement à l'hectare a été de : 640 kg, récoltés en une seule coupe effectuée au mois de Juillet.

Note : les semis ayant toujours été faits, pour toutes les espèces, avec les mêmes écarts, il s'en suit que dans toute notre expérience, les calculs se rapportent à 40.000 individus à l'hectare.

Quant à l'exploitation de cette espèce, la période la plus favorables sera donc au mois d'Avril, lorsqu'il s'agit de l'utilisation pour le pâturage, et le mois de Mai, si l'on veut produire du foin.

g) Teneur en eau de la plante fraîche (pour la méthode voir p. 58).

Le tableau 87 résume les mesures.

| DATE       | Poids frais<br>en gr. | Poids sec<br>en gr. | Pourcentage<br>d'eau |
|------------|-----------------------|---------------------|----------------------|
| 24 Avril   | 22                    | 5                   | 77,2                 |
| 24 Mai     | 89                    | 27                  | 69,6                 |
| 24 Juin    | 41                    | 17                  | 58,5                 |
| 24 Juillet | 30,5                  | 16                  | 47,5                 |
| 24 Octobre | -                     | -                   | -                    |

Tableau 87 - POURCENTAGE D'EAU PAR RAPPORT AU POIDS DE MATIERE  
FRAICHE AUX DIFFERENTES DATES DE RECOLTE CHEZ :  
ONOBRYCHIS PERSICA (SOUCHE 077)

h) Epoque des semis et germinations obtenues.

Nous résumons les résultats ci-dessous.

| N° des souches | Date     | Nbre de germinat. obtenues | Date    | Nbre de germinat. obtenues | Date    | Nbre de germinat. obtenues | Date    | Nbre de germinat. obtenues |
|----------------|----------|----------------------------|---------|----------------------------|---------|----------------------------|---------|----------------------------|
| 077            | 20/12/65 | 8                          | 19/1/66 | 9                          | 30/3/66 | 19                         | 17/4/66 | 23                         |
| 077            | 20/12/66 | 3                          | 19/1/66 | 10                         | 30/3/66 | 0                          | 17/4/66 | 15                         |

Tableau 88 - ESSAIS DE SEMIS ET GERMINATIONS OBTENUES AUX DIFFERENTES DATES POUR 1 GR. DE FRUITS (28 GRAINES) D'ONOBRYCHIS PERSICA

La saison la plus favorable est le printemps.

i) Influence de la profondeur du semis sur la germination.

| Numéro de la souche | Profondeur du semis en cm | Nbre de germinations | Profondeur du semis en cm | Nbre de germinations | Profondeur du semis en cm | Nbre de germinations | Profondeur du semis en cm | Nbre de germinations | Profondeur du semis en cm | Nbre de germinations | Profondeur du semis en cm | Nbre de germinations |
|---------------------|---------------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|
| 077                 | 1,25                      | 2                    | 2,5                       | 3                    | 3,75                      | 0                    | 5                         | 1                    | 6,25                      | 0                    | 7,5                       | 0                    |
| 077                 | 1,25                      | 2                    | 2,5                       | 0                    | 3,75                      | 0                    | 5                         | 0                    | 6,25                      | 0                    | 7,5                       | 0                    |

Tableau 89 - NOMBRE DE GRAINES AYANT GERME A PARTIR D'UN GR. DE SEMENCE (28 GRAINES) D'ONOBRYCHIS PERSICA. SEMIS A DES PROFONDEURS DIFFERENTES A LA DATE DU 10 AVRIL 66

La profondeur favorable pour le semis paraît être au maximum à 3 cm.

j) Enracinement.

En ce qui concerne l'enracinement, nous avons observé qu'Onobrychis persica pouvait pénétrer (pied de 2 1/2 ans) à Homand jusqu'à 124 cm de profondeur, sur un rayon de 25 cm. La zone principale d'enracinement se situait à 40 cm de profondeur. (Planche : 43, photo : 3 ).

k) Résultats d'essais de naturalisation.

A Homand (P. = 411 mm), il a donné des résultats agromiquement intéressants.

l) Résumé de nos observations quant aux exigences et aux caractères.

- . Cycle végétatif : vivace.
- . Epoque de semis : automne, printemps.
- . Epoque de production :
  - pâture : mois d Avril,
  - fauche : mois de Mai.
- . Utilisation : fourrage vert à pâturer ou sécher.
- . Appétabilité : très bonne quand jeune.
- . Exigences en eau et climat : semi-aridité (300 mm de précipitation montagneux).
- . Exigences et adaptation quant au sol : pour terres sèches pauvres et calcaires.  
Association conseillée : semis pur ou en association avec les graminées et les autres légumineuses.
- . Tolérances particulières : bonne résistance au froid et à la sécheresse.
- . Caractéristiques intéressantes : palatabilité très bonne, très bonne productrice de semences, bonne résistance au broutage.



*Onobrychis persica*  
Sirj. et Rech.

- |                        |                     |
|------------------------|---------------------|
| a - Tige               | d - Tige fructifère |
| b - Feuille (folioles) | e - Fleur           |
| c - Tige florifère     | f - Fruit           |
- (ORIGINAL)



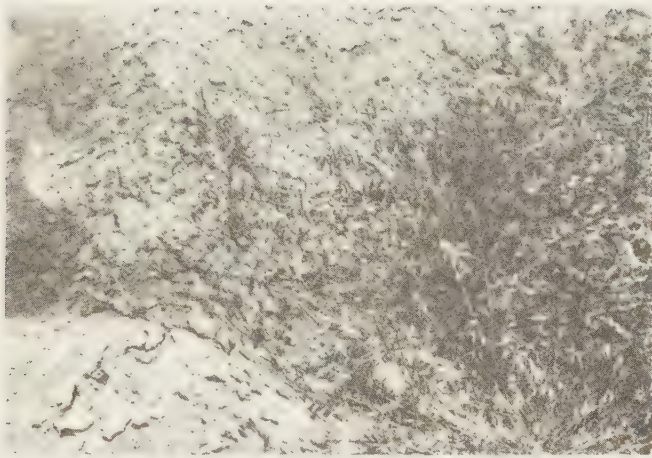


**Photo 1 - *Onobrychis persica*.** Au maximum de sa croissance. (13 Juin 1966, à Homand, en culture sèche). Hauteur : 36 cm.

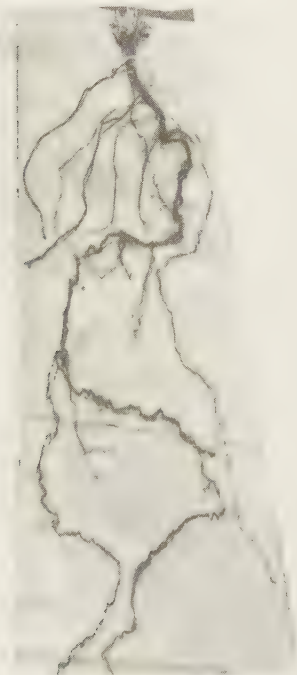


**Photo 3 - Pénétration des racines chez *Onobrychis persica*.** Individu de 2 ans et demi ayant une longueur de racines de 124 cm. (A Homand, en culture sèche).



**Photo 2 - Repousse chez *Onobrychis persica*.** (30 Octobre 1966, à Homand, en culture sèche). Hauteur 12 cm.

7/- ONOBRYCHIS SCROBICULATA BOISS.

Diag. Or. ser. 1, fasc. 2 : 95 ; Fl. Or., **2** : 541, 1872.

a) Description. (1)

Plante vivace poilue et glabrescente, de 30 - 60 cm, stipules lancéolées - linéaires, libres ; 3 - 5 paires de folioles, aux deux côtés poilus, oblongues - lancéolées, aigües, la terminale plus grande ; Fleurs de 10 - 12 mm. Calice hispide à divisions triangulaires - lancéolées deux fois plus longues que le tube. Etendard et carène jaunes (striés de rouge) et pubescents ; ailes, égalant le calice lancéolés, très aigües extérieurement ciliées, à auricules basilaires presque horizontales. Gousse stipitée (10 mm), à bords peu recurvés, semi-lunaire, couverte de soies plumeuses et en forme d'aiguillons.

b) Répartition géographique en Iran (carte n° 16).

Espèce spontanée en Iran.

Ouest Hamadan, Kermanschah, Tabriz, Ouest Khorramabad, Sahné, Nahavand, Haft Khan.

c) Usages - Valeur agronomique.

Espèce à tiges plus ou moins dressées. Feuillage assez abondant et dense. La production de semence est abondante. La germination est très facile, et n'entraîne pas de difficulté pour ensemer de grandes surfaces. Palatabilité bonne surtout au printemps et à l'automne.

---

(1) Boissier, Flora Orientalis, **2** : 541, 1872 - Parsa, Flore de l'Iran, **2** : 422, 1948.



Carte n° 16 - REPARTITION GEOGRAPHIQUE D'ONOBRYCHIS SCROBICULATA  
BOISS. EN IRAN

Elle supporte bien la sécheresse de l'été et le froid de l'hiver. Elle est intéressante parce qu'elle peut se maintenir en place pendant de très nombreuses années et peut se ressemer naturellement.

La quantité de semence nécessaire oscille entre 10 - 14 kg/ha. Les semis s'effectuent à l'automne ou au printemps à la profondeur de 2 - 4 cm.

d) Etudes phénologiques.

Nous donnons ci-après le tableau (n° 90) d'études phénologiques d'Onobrychis scrobiculata (à Homand).

e) Caractères phénotypiques des souches d'Onobrychis scrobiculata.

(à Homand).

Tableau 91

| N° des souches | Origine des souches   | Couleur en été | Densité du feuillage | Rigidité des feuilles | Type de port   | Repousse |
|----------------|-----------------------|----------------|----------------------|-----------------------|----------------|----------|
| 064            | W. Khorramabad (Iran) | verte          | feuillée             | souple                | Prostée ouvert | bonne    |
| 071            | NW.Khorramabad (Iran) | "              | "                    | "                     | ouvert étalée  | "        |
| 072            | W. Hamadan (Iran)     | V.J.           | feuill.              | "                     | Prostée ouvert | A.B.     |

- = moins    A.B. = assez bonne.

Tableau 90

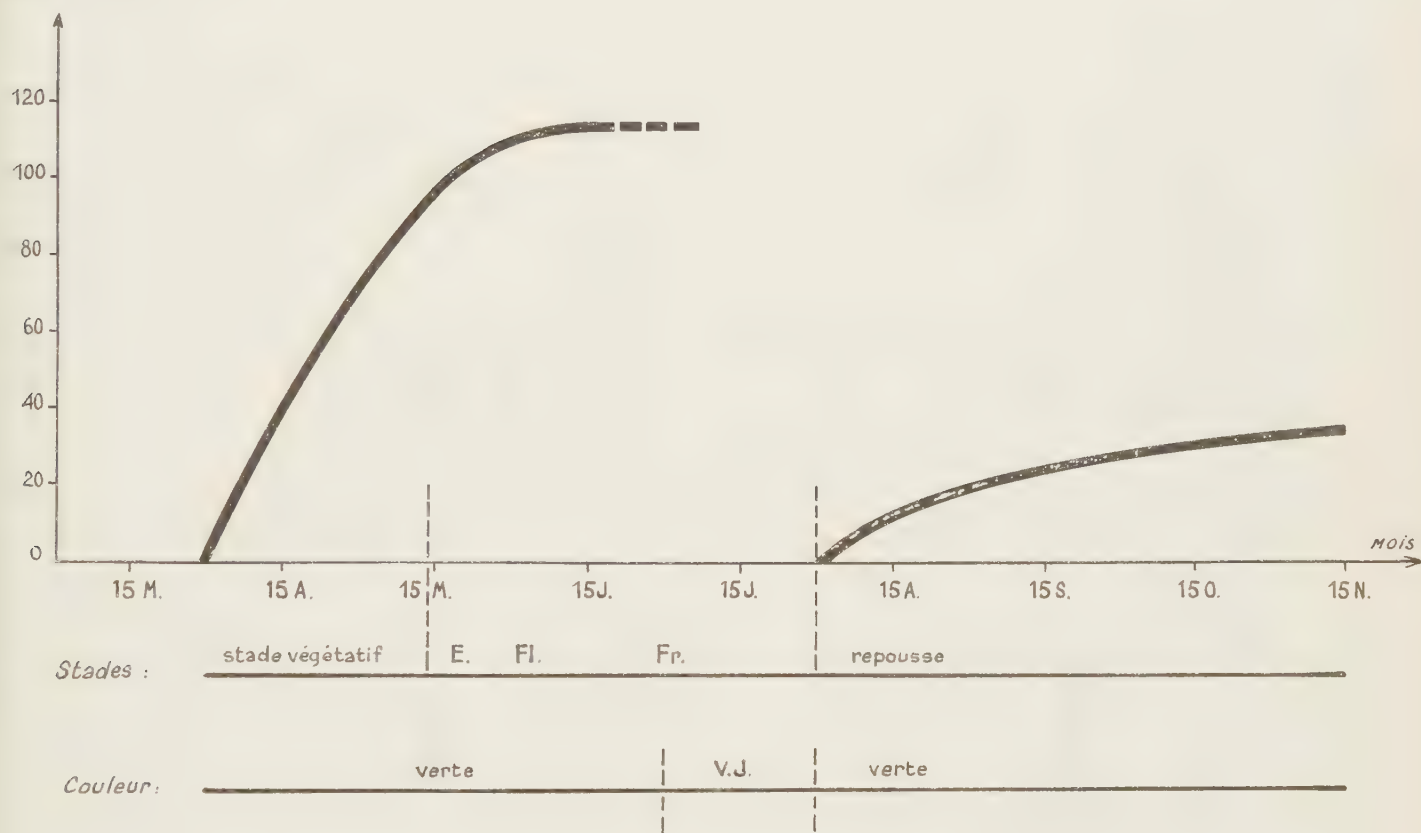
| Type Biologique | Nom et n° d'espèce ou souche             | Etudes       | Germination | Végétation |       |         | Epi-aison | Floraison |       |        | Fructification |        |          | Etat sec | Remarques                            |
|-----------------|------------------------------------------|--------------|-------------|------------|-------|---------|-----------|-----------|-------|--------|----------------|--------|----------|----------|--------------------------------------|
|                 |                                          |              |             | Vg. 1      | Vg. 2 | Vg. 3   |           | Fl. 1     | Fl. 2 | Fl. 3  | Fr. 1          | Fr. 2  | Fr. 3    |          |                                      |
| Hem.            | <u>Onobrychis scrobiculata</u><br>Eoiss. | Phénologie   |             | 1 Av.      | 5 Jn. | 11 Nov. | 14 Mai    | 26 Mai    | 5 Jn. | 3 Jn.  | 23 Jn.         | 3 Jn.  | 30 Juil. |          | Pour les abréviations voir pp. 55-59 |
|                 |                                          | Mois         | J.          | F.         | M.    | A.      | M.        | J.        | J.    | A.     | S.             | O.     | N.       | D.       |                                      |
|                 |                                          | Couleur      |             |            |       | verte   | V.        | V.        | V.J.  | V..    | V.             | V.     | V.       |          |                                      |
|                 |                                          | palatabilité |             |            |       | 3       | 3         | 2         | 1     | 1      | 1              | 2      | 2        |          |                                      |
|                 |                                          | Croissance   |             |            |       | 12      | 40        | 46        | -     | 5      | 6              | 8      | 11       |          |                                      |
|                 |                                          |              |             |            |       | 28      | 60        | 68        | -     | 9      | 18             | 22     | 25       |          |                                      |
|                 |                                          | Phénologie   |             | 16 Mars    | 4 Jn. | 2 Nov.  | 3 Mai     | 20 Mai    | 4 Jn. | 26 Jn. | 1 Jn.          | 10 Jn. | 18 Juil. |          |                                      |
|                 |                                          | Mois         | J.          | F.         | M.    | A.      | M.        | J.        | J.    | A.     | S.             | O.     | N.       | D.       |                                      |
|                 |                                          | Couleur      |             |            | verte | V.      | V.        | V.        | V.    | V.J.   | V.             | V.     | V.       |          |                                      |
|                 |                                          | Palatabilité |             |            | 3     | 3       | 3         | 2         | 1     | 1      | 1              | 2      | 2        |          |                                      |
|                 |                                          | Croissance   |             |            |       | 18      | 45        | 50        | 52    | -      | 6              | 6      | -        |          | 1966                                 |
|                 |                                          |              |             |            | 24    | 24      | 48        | 55        | 58    | -      | 15             | 19     | -        |          |                                      |



f) La courbe de croissance.

La courbe de croissance est représentée dans la figure 35 ci-dessous pour 3 souches cultivées en 1965 à Homand.

Hauteur + Diamètre en cm.



E. = Epiaison    Fl. = Floraison    Fr. = Fructification    V.J. = vert-jaune

Fig. 35 - COURBE DE CROISSANCE D'ONOBRYCHIS SCORBUTICULATA BOISS.

(A HOMAND, 1965)

g) Histogramme de la production.

L'histogramme de la production périodique chez Onobrychis scrobiculata est le suivant.

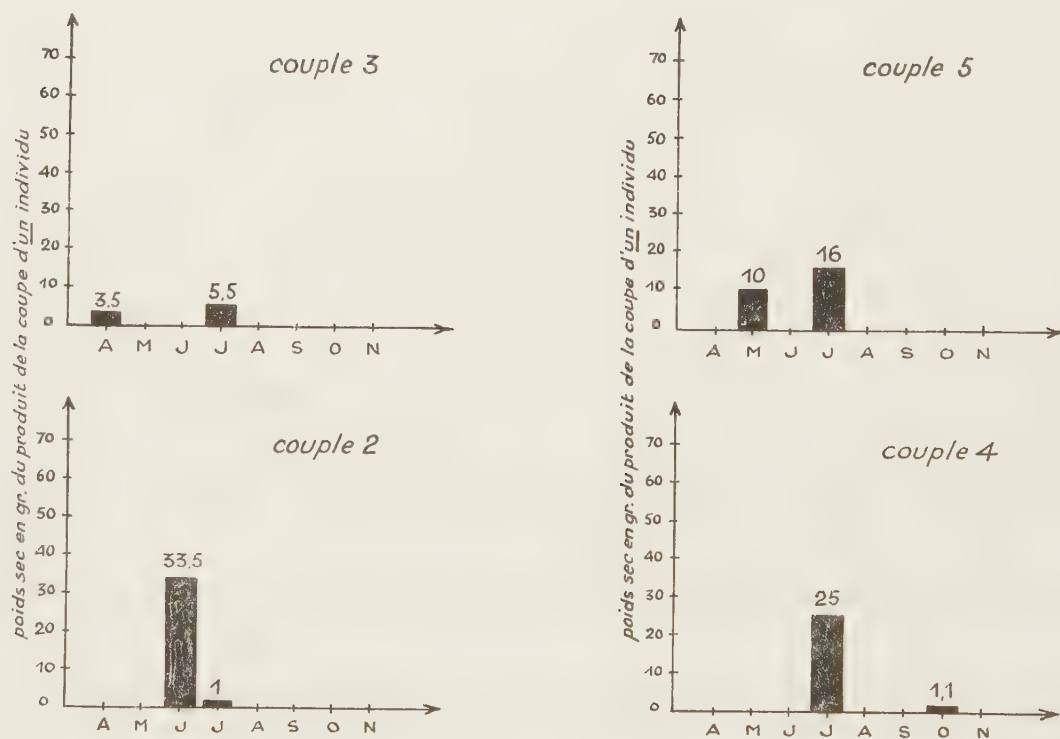


Fig. 36 -- HISTOGRAMME DE LA PRODUCTION PERIODIQUE CHEZ ONOBRYCHIS  
SCROBICULATA A HOMAND EN 1966 (SOUCHE N° 064)

Dans l'expérience n° 1 (couple 3), il y a à l'hectare 40.000 individus, dont le rendement a été de : 360 kg, répartis de la manière suivante : 140 kg au mois d'Avril, 220 kg au mois de Juillet.

Dans l'expérience n° 2 (couple 5), le rendement à l'hectare a été de : 1040 kg, répartis de la manière suivante : 400 kg au mois de Mai, 640 kg au mois de Juillet.

Dans l'expérience n° 3 (couple 2), le rendement a été de : 1380 kg, répartis de la manière suivante : 1340 kg au mois de Juin, 40 kg au mois de Juillet.

Dans l'expérience n° 4 (couple 4), le rendement a été de : 1044 kg, répartis de la manière suivante : 1000 kg au mois de Juillet, 44 kg au mois d'Octobre.

Note : les semis ayant toujours été faits, pour toutes les espèces, avec les mêmes écarts, il s'en suit que dans toute notre expérience, les calculs se rapportent à 40.000 individus à l'hectare.

Quant à l'exploitation de cette espèce, la période la plus favorable sera donc au mois de Mai, lorsqu'il s'agit de l'utilisation pour le pâturage, et le mois de Juin, si l'on veut produire du foin.

h) Teneur en eau de la plante fraîche (pour la méthode, voir p. 58).

Le tableau 92 résume les mesures.

| DATES      | Poids frais<br>en gr. | Poids sec<br>en gr. | Pourcentage<br>d'eau |
|------------|-----------------------|---------------------|----------------------|
| 24 Avril   | 14                    | 3,5                 | 75                   |
| 24 Mai     | 22,5                  | 10                  | 55,5                 |
| 24 Juin    | 87,5                  | 33,5                | 61,7                 |
| 24 Juillet | 45                    | 25                  | 44,4                 |
| 24 Octobre | 3                     | 1,1                 | 63,3                 |

Tableau 92 - POURCENTAGE D'EAU PAR RAPPORT AU POIDS DE MATIERE  
FRAICHE AUX DIFFERENTES DATES DE RECOLTE CHEZ :  
ONOBRYCHIS SCROBICULATA (SOUCHE 064)

i) Epoque des semis et germinations obtenues.

Nous résumons les résultats ci-dessous.

|     | Date     | Nbre de<br>germinat.<br>obtenues | Date    | Nbre de<br>germinat.<br>obtenues | Date    | Nbre de<br>germinat.<br>obtenues | Date    | Nbre de<br>germinat.<br>obtenues |
|-----|----------|----------------------------------|---------|----------------------------------|---------|----------------------------------|---------|----------------------------------|
| 064 | 20/12/65 | 5                                | 19/1/66 | 17                               | 30/3/66 | 21                               | 17/4/66 | 23                               |
| 064 | 20/12/65 | 9                                | 19/1/66 | 12                               | 30/3/66 | 20                               | 17/4/66 | 18                               |

Tableau 93 - ESSAIS DE SEMIS ET GERMINATIONS OBTENUES AUX DIFFERENTES DATES  
POUR 1 GR. DE FRUITS (27 GRAINES) D'ONOBRYCHIS SCROBICULATA

La saison la plus favorable est le printemps.

j) Influence de la profondeur du semis sur la germination.

| Numéro de la souche | Profondeur du semis<br>en cm | Nbre de germinations | Profondeur du semis<br>en cm | Nbre de germinations | Profondeur du semis<br>en cm | Nbre de germinations | Profondeur du semis<br>en cm | Nbre de germinations | Profondeur du semis<br>en cm | Nbre de germinations | Profondeur du semis<br>en cm | Nbre de germinations |
|---------------------|------------------------------|----------------------|------------------------------|----------------------|------------------------------|----------------------|------------------------------|----------------------|------------------------------|----------------------|------------------------------|----------------------|
| 064                 | 1,25                         | 2                    | 2,5                          | 7                    | 3,75                         | 16                   | 5                            | 3                    | 6,25                         | 0                    | 7,5                          | 0                    |
| 064                 | 1,25                         | 3                    | 2,5                          | 7                    | 3,75                         | 9                    | 5                            | 1                    | 6,25                         | 0                    | 7,5                          | 0                    |

Tableau 94 - NOMBRE DE GRAINES AYANT GERMEES A PARTIR D'UN GR. DE  
SEMENCE (27 GRAINES) D'ONOBRYCHIS SCROBICULATA. SEMIS  
A DES PROFONDEURS DIFFERENTES A LA DATE DU 10 AVRIL 1966

La profondeur favorable pour le semis paraît être au maximum à 4 cm.

k) Enracinement.

En ce qui concerne l'enracinement, nous avons observé qu'Onobrychis scrobiculata pouvait pénétrer (pied de 3 1/2 ans) à Homand jusqu'à 129 cm de profondeur, sur un rayon de 10 cm. La zone principale d'enracinement se situait à 40 cm de profondeur. (Planche : 45, photo : 2 ).

l) Résultats d'essais de naturalisation.

A Homand (P = 411 mm), on a pu introduire des souches d'origines différentes, elles ont donné des résultats agronomiquement intéressants.

m) Résumé de nos observations quant aux exigences et aux caractères.

- . Cycle végétatif : vivace.
- . Epoque de semis : automne, printemps.
- . Epoque de production :
  - pâture : mois de Mai,
  - fauche : mois de Juin.
- . Utilisation : fourrage vert à pâturer.
- . Appetabilité : bonne quand jeune.
- . Exigences en eau et climat : semi-aridité (300 mm de précipitations).
- . Exigences et adaptation quant au sol : sols profonds.
- . Association conseillée : semis pur ou en association avec les graminées.
- . Tolérances particulières : bonne résistance à la sécheresse et au froid.
- . Caractéristiques intéressantes : multiplication - germination facile, production de semence abondante, enracinement très profond, croissance rapide.





- |                        |                    |
|------------------------|--------------------|
| a - Tige               | d - Tige florifère |
| b - Feuille basale     | e - Fleur          |
| c - Feuille secondaire | f - Fruit          |
- (ORIGINAL)



**Photo 1 - *Onobrychis scrobiculata*.** Au maximum de sa croissance. (25 Juin 1965, à Homand, en culture sèche). Hauteur : 72 cm.



**Photo 2 - Pénétration des racines chez *Onobrychis scrobiculata*.** Individu de 3 ans et demi ayant une longueur de racines de 129 cm. (A Homand, en culture sèche).



**Photo 3 - Repousse chez *Onobrychis scrobiculata*.** (30 Octobre 1966, à Homand, en culture sèche). Hauteur : 6 cm.

8/- ONOBRYCHIS HETEROPHYLLA C.A. MEY.

Verz pfl. Cauc. : 146.

a) Description. (1)

Plante vivace soyeuse - canescente, à tige ascendante ; stipules distinctes, lancéolées. Feuilles inférieures indivisés, les autres à 1 - 3 paires de folioles finement et peu poilus en dessus, canescentes - soyeuses en dessous, ovales - orbiculaires ou ovales, la terminale plus grande. Grappe lâche, plus longue que la feuille. Calice poilu, à divisions lancéolées, aiguës, glabres une fois à une fois et demi plus longues que la corolle. Etandard strié de rouge, égalant la carène, qui est glabre. Ovaire souvent à deux ovules ; gousse en faucille, fevoolée, pourvue d'aiguillons plumeux.

b) Répartition géographique en Iran (carte n° 17).

Espèce spontanée en Iran.

Hamadan (Jalpan), Mardabad de Gazvin, Jajroud  
(5 à 12 km Est Téhéran).

c) Usages - Valeur agronomique.

Espèce moins palatable que les autres Onobrychis, mais très vigoureuse, fréquente (et localement abondante), sur les terres incultes à l'Est de Téhéran (5 à 12 km) et sur les collines voisines, donc particulièrement résistante à la sécheresse.

Espèce très tardive, mais à croissance très rapide ; à Homand, elle a poussé dès le 25 Avril en 1965. La maturation des graines continue jusqu'au mois d'Août.

La production de semence est très abondante, la germination très facile, aucune difficulté pour le réensemencement des grandes surfaces (à Homand on a pu ensemer environ un ha.).

---

(1) Boissier, Fl. Or., **2** : 543, 1872 - Parsa, Fl. Ir.,  
**2** : 420, 1948.



Carte n° 17 - REPARTITION GEOGRAPHIQUE D'*ONOBRYCHIS HETEROPHYLLA*  
C.A. MEY EN IRAN.

Elle est intéressante parce qu'elle a souvent une grande facilité de se resemmer naturellement, et peut se maintenir pendant de très nombreuses années.

Elle peut être associée avec d'autres espèces de légumineuses ou graminées en vue de la production du fourrage pour le début du printemps. C'est une espèce qui doit être pâturée ou fauchée durant le printemps.

La quantité de semence oscille entre 8 - 10 kg/ha, la date des semis se situe à l'automne ou au printemps (selon les climats), la profondeur des semis est de 2 - 4 cm.

d) Etudes phénologiques.

Nous donnons ci-après le tableau (n° 95) d'études phénologiques d'Onobrychis heterophylla (à Homand).



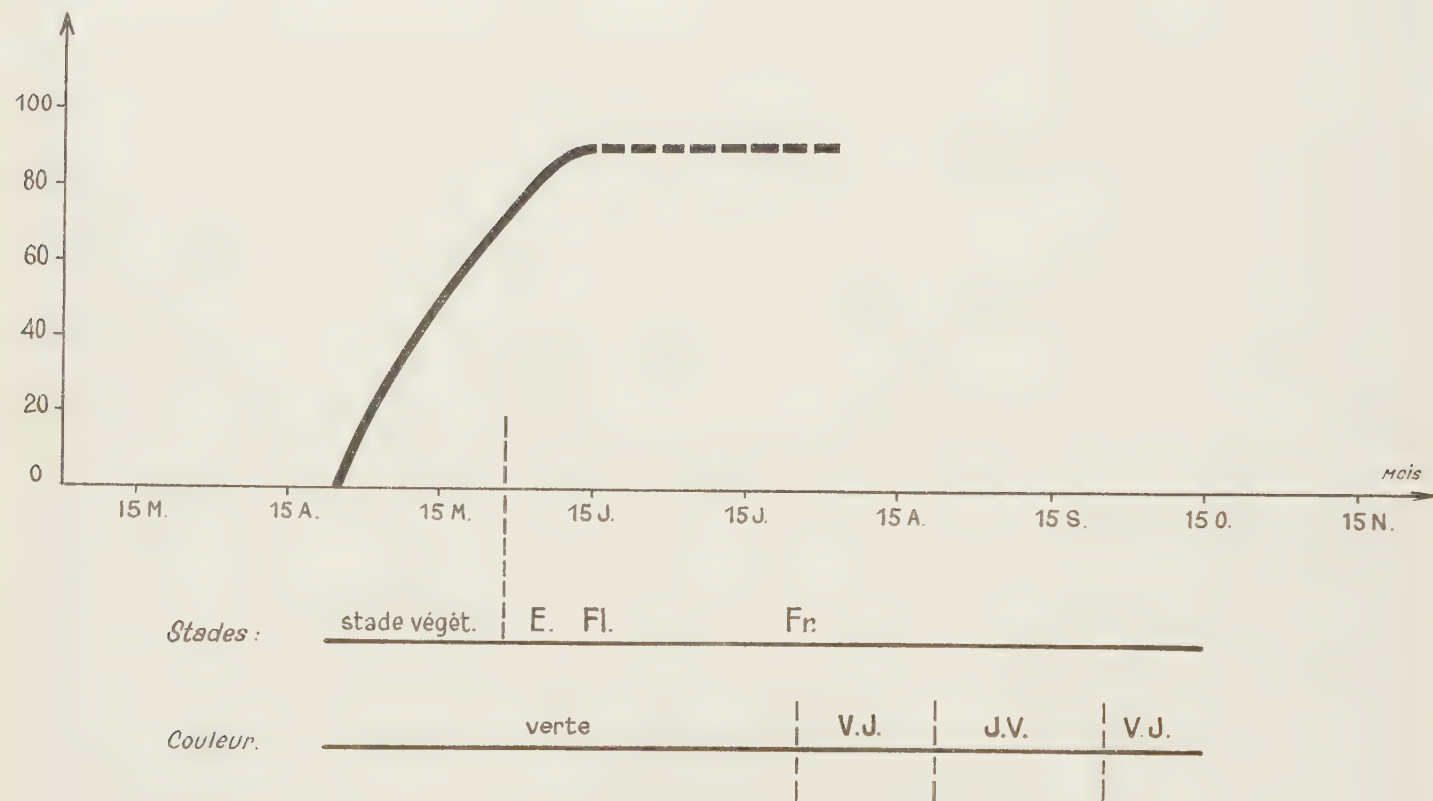
Tableau 95

| Type Biologique | Nom et n° d'espèce ou souche             | Etudes       | Germination | Végétation |        |        | Floraison |       |        | Fructification |          |          | Etat sec | Remarques                            |
|-----------------|------------------------------------------|--------------|-------------|------------|--------|--------|-----------|-------|--------|----------------|----------|----------|----------|--------------------------------------|
|                 |                                          |              |             | Vg. 1      | Vg. 2  | Vg. 3  | Fl. 1     | Fl. 2 | Fl. 3  | Fr. 1          | Fr. 2    | Fr. 3    |          |                                      |
| Hem.            | <u>Onobrychis heterophylla</u><br>C.A.M. | Phénologie   |             | 25 Av.     | 17 Jn. | 8 Oct. | 28 Mai    | 8 Jn. | 17 Jn. | 5 Juil.        | 20 Juil. | 30 Juil. | 4 Août   | Pour les abréviations voir pp. 55-59 |
|                 |                                          | Mois         | J.          | F.         | M.     | A.     | M.        | J.    | J.     | A.             | S.       | O.       | N.       | D.                                   |
|                 |                                          | Couleur      |             |            |        | verte  | V.        | V.    | V.J.   | J.V.           | V.J.     | -        | -        | 1965                                 |
|                 |                                          | Palatabilité |             |            |        |        | 2         | 1     | 1      | 0              | 0        | 0        | -        | -                                    |
|                 |                                          | Croissance   |             |            |        |        | 32        | 50    | -      | -              | -        | -        | -        | -                                    |
|                 |                                          |              |             |            |        |        | 28        | 40    | -      | -              | -        | -        | -        | -                                    |
|                 |                                          | Phénologie   |             | 15 Av.     | 13 Jn. | 2 Oct. | 20 Mai    | 1 Jn. | 13 Jn. | 30 Jn.         | 18 juil. | 26 Juil. | 3 Août   |                                      |
|                 |                                          | Mois         | J.          | F.         | M.     | A.     | M.        | J.    | J.     | A.             | S.       | O.       | N.       | D.                                   |
|                 |                                          | Couleur      |             |            |        | verte  | V.        | V.    | V.     | V.             | J.V.     | V.J.     | -        | 1966                                 |
|                 |                                          | Palatabilité |             |            |        | 2      | 2         | 1     | 1      | 0              | 0        | 0        | -        | -                                    |
|                 |                                          | Croissance   |             |            |        |        | 28        | 60    | 78     | -              | -        | -        | -        | -                                    |
|                 |                                          |              |             |            |        |        | 34        | 45    | 48     | -              | -        | -        | -        | -                                    |

e) La courbe de croissance

La courbe de croissance est représentée dans la figure 37 ci-dessous pour une souche cultivée en 1965 à Homand.

Hauteur + Diamètre en cm.



E. = Apparition des bourgeons Fl. = Floraison Fr. = Fructification V.J. = vert-jaune J.V. = jaune-vert

Fig 37 - LA COURBE DE CROISSANCE D'ONOBRYCHIS HETEROPHYLLA  
(A HOMAND, 1965) (SOUCHE 270)

f) Histogramme de la production.

L'histogramme de la production périodique chez Onobrychis heterophylla est le suivant.

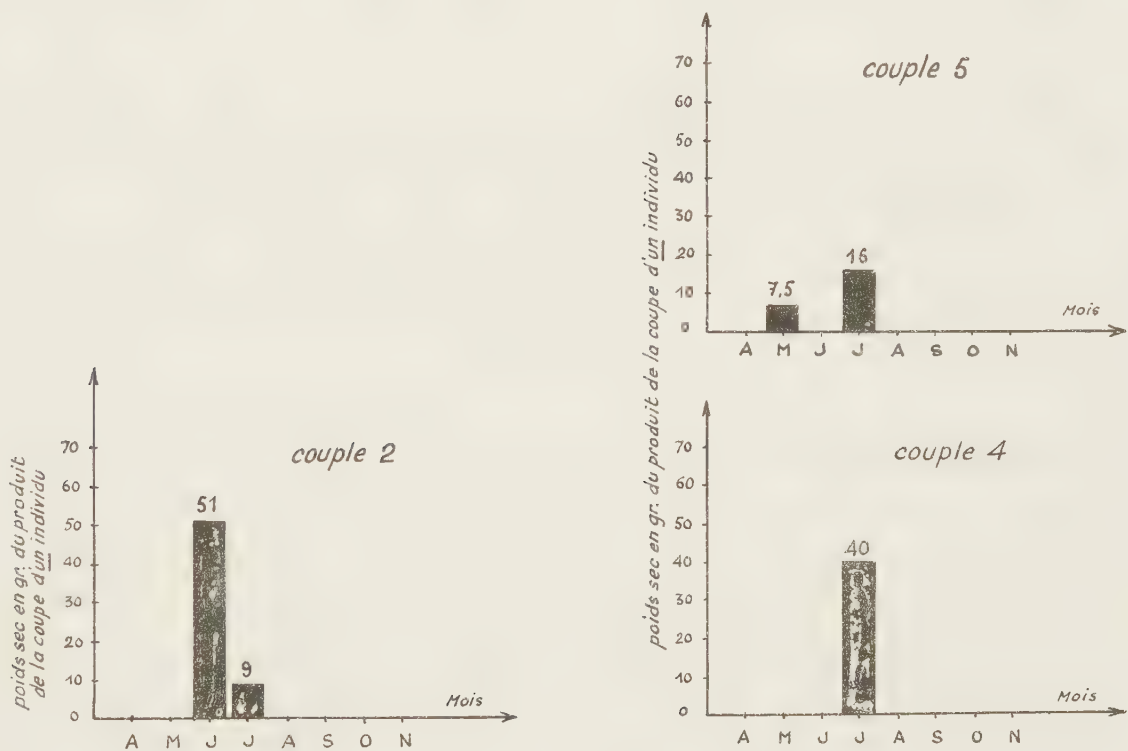


Fig. 38 - HISTOGRAMME DE LA PRODUCTION PERIODIQUE CHEZ ONOBRYCHIS  
HETEROPHYLLA A HOMAND EN 1966 (SOUCHE N° 270)

Dans l'expérience n° 2 (couple 5), il y a à l'hectare 40.000 individus, dont le rendement a été de : 940 kg, répartis de la manière suivante : 300 kg au mois de Mai, 640 kg au mois de Juillet.

Dans l'expérience n° 3 (couple 2), le rendement à l'hectare a été de : 2400 kg, répartis de la manière suivante : 2040 kg au mois de Juin, 360 kg au mois de Juillet.

Dans l'expérience n° 4 (couple 4), le rendement à l'hectare a été de : 1600 kg, récoltés en une seule coupe effectuée au mois de Juillet.

Note : les semis ayant toujours été faits, pour toutes les espèces, avec les mêmes écarts, il s'en suit que dans toute notre expérience, les calculs se rapportent à 40.000 individus à l'hectare.

Quant à l'exploitation de cette espèce, la période la plus favorable sera donc au mois de Mai, lorsqu'il s'agit de l'utilisation pour le pâturage, et le mois de Juin, si l'on veut produire du foin.

g) Teneur en eau de la plante fraîche (pour la méthode, voir p.58).

Le tableau 96 résume les mesures.

| DATES      | Poids frais<br>en gr. | Poids sec<br>en gr. | Pourcentage<br>en gr. |
|------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|
| 24 Avril   | -                     | -                   | -                     |
| 24 Mai     | 12                    | 7,5                 | 37,5                  |
| 24 Juin    | 18,75                 | 51                  | 72,8                  |
| 24 Juillet | 92,5                  | 40                  | 56,6                  |
| 24 Octobre | -                     | -                   | -                     |

Tableau 96 - POURCENTAGE D'EAU PAR RAPPORT AU POIDS DE MATIERE  
FRAICHE AUX DIFFERENTES DATES DE RECOLTE CHEZ :  
ONOBRYCHIS HETEROPHYLLA (SOUCHE 270)

h) Epoque des semis et germinations obtenues.

Nous résumons les résultats ci-dessous.

| N° des souches | Date     | Nbre de germinat. obtenues | Date    | Nbre de germinat. obtenues | Date    | Nbre de germinat. obtenues | Date    | Nbre de germinat. obtenues |
|----------------|----------|----------------------------|---------|----------------------------|---------|----------------------------|---------|----------------------------|
| 270            | 20/12/65 | 4                          | 19/1/66 | 10                         | 30/3/66 | 13                         | 17/4/66 | 6                          |
| 270            | 20/12/65 | 5                          | 19/1/66 | 7                          | 30/3/66 | 11                         | 17/4/66 | 8                          |

Tableau 97 - ESSAIS DE SEMIS ET GERMINATIONS OBTENUES AUX DIFFERENTES DATES POUR 1 GR. DE FRUITS (27 GRAINES) D'ONOBRYCHIS HETEROPHYLLA

La saison la plus favorable est le printemps.

i) Influence de la profondeur du semis sur la germination.

| Numéro de la souche | Profondeur du semis en cm | Nbre de germinations | Profondeur du semis en cm | Nbre de germinations | Profondeur du semis en cm | Nbre de germinations | Profondeur du semis en cm | Nbre de germinations | Profondeur du semis en cm | Nbre de germinations | Profondeur du semis en cm | Nbre de germinations |
|---------------------|---------------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|
| 270                 | 1,25                      | 0                    | 2,5                       | 4                    | 3,75                      | 7                    | 5                         | 0                    | 6,25                      | 0                    | 7,5                       | 0                    |
| 270                 | 1,25                      | 1                    | 2,5                       | 5                    | 3,75                      | 3                    | 5                         | 1                    | 6,25                      | 0                    | 7,5                       | 0                    |

<sup>98</sup>  
Tableau 98 - NOMBRE DE GRAINES AYANT GERMEES A PARTIR D'UN GR. DE SEMENCE (27 GRAINES) D'ONOBRYCHIS HETEROPHYLLA. SEMIS A DES PROFONDEURS DIFFERENTES A LA DATE DU

10 AVRIL 1966

La profondeur favorable pour le semis parait être au maximum à 4 cm.



j) Enracinement.

En ce qui concerne l'enracinement, nous avons observé qu'Onobrychis heterophylla pouvait pénétrer (pied de 2 1/2 ans) à Homand jusqu'à 108 cm de profondeur, sur un rayon de 18,5 cm. La zone principale d'enracinement se situait à 40 cm de profondeur. (Planche : 47, photo : 3).

k) Résultats d'essais de naturalisation.

A Homand (P. = 411 mm), Onobrychis heterophylla a donné des résultats agronomiquement intéressants. On a pu y ensemer à peu près un hectare (en culture sèche).

l) Résumé de nos observations quant aux exigences et aux caractères.

- . Cycle végétatif : vivace
- . Epoque de semis : automne, printemps.
- . Epoque de production :
  - pâture : mois de Mai,
  - fauche : mois de Juin.

Utilisation : amélioration pastorale.

- . Exigences en eau et climat : semi-aridité (plus de 200 mm de précipitations).
- . Exigences et adaptation quant au sol : sol profond avec les graminées.
- . Association conseillée : semis pur ou en association avec les graminées.
- . Tolérances particulières : bonne résistance à la sécheresse et à l'envahissement par les mauvaises herbes (par ex. Hultemia persica ?).
- . Caractéristiques intéressantes : bonne résistance au froid, multiplication naturelle bonne, production de semence très bonne.



- |                        |                     |           |
|------------------------|---------------------|-----------|
| a - Tige               | d - Tige florifère  | g - Fruit |
| b - Feuille basale     | c - Tige fructifère |           |
| c - Feuille secondaire | f - Fleur           |           |
- (ORIGINAL.)



**Photo 1 - *Onobrychis heterophylla*.** Au maximum de sa croissance. (25 Juin 1965, à Homand, en culture sèche). Hauteur : 50 cm.

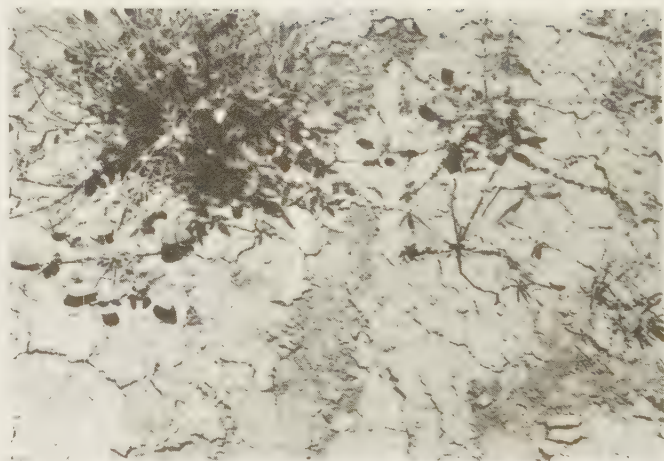


**Photo 2 - Jeunes plantules de l'*Onobrychis heterophylla*, résultat d'un réensemencement naturel.** (13 Juin 1966, à Homand, en culture sèche).



**Photo 3 - Pénétration des racines chez *Onobrychis heterophylla*.** Individu de 2 ans et demi ayant une longueur de racines de 108 cm, (A Homand, en culture sèche).

9/- ONOBRYCHIS RADIATA FISCH.

Cat. Hort. Gorg: 73, 1812.

a) Synonymes.

Hedysarum circinnatum Willd. sp. pl. 3 : 1213,  
1809-Hedysarum radiatum Desf., in Ann. Mus. Par. 12 : 112,  
1818 - Hedysarum buxbaumii M. Bieh. Fl. Taur. Cauc., 2 : 179.

b) Description. (1)

Plante vivace, à tige ascendante, stipules distinctes, 5 - 9 paires de folioles, poilues en dessous, glabres, folioles ovales, orbiculaires - oblongues, obtuses, mucronulées, grappe allonguée. Calice hirsute, à base large, subulé 2 - 3 fois plus long que le tube. Corolle jaune clair, étendard pourpre strié, à base jaune, ailes lancéolées, auriculées de même long. que le calice. Gousse à bords épineux.

c) Répartition géographique en Iran (carte n° 18).

Espèce spontanée en Iran.

Takéstan (170 km Ouest Téhéran, env. 1300 m d'altitude).

e) Usages - Valeur agronomique.

Espèce très robuste des terres incultes et des jachères de la région de Gazvin, introduite à Homand. Le pourcentage de germination des semences est faible (il faudrait faire des recherches particulière sur la possibilité d'augmenter le pourcentage de germination des semences en tenant compte de la date de leur récolte, la protection des semences avant les semis, la date et le mode de réensemencement, la profondeur optimale des semis. Il faudrait également lutter contre les insectes nuisibles qui attequent cette espèce dès la floraison.

---

(1) Boissier, Flora Orientalis, 2 : 552, 1872.



Carte n° 18 - REPARTITION GEOGRAPHIQUE D'ONOBRYCHIS RADIATA  
FISCH. EN IRAN



Les plantes deviennent très vigoureuses dès la troisième année. La production fourragère est très abondante, grâce à un feuillage très dense, couché sur le sol. La production de semence est très abondante.

Cet Onobrychis supporte bien la sécheresse et le froid. Il est surtout intéressant par le fait qu'il demeure vert pendant une très grande partie de l'année, et parce qu'il a souvent un grand pouvoir de réensemencement naturel et qu'il peut se maintenir pendant de très nombreuses années.

Il donne une repousse considérable et préfère les sols argileux et limoneux.

La quantité de semence nécessaire oscille entre 10 - 12 kg/ha. La profondeur des semis varie entre 2 et 4 cm ; ils s'effectuent à l'automne ou au printemps.

e) Etudes phénologiques.

Nous donnons ci-après le tableau (n° 99) d'études phénologiques d'Onobrychis radiata (à Homand).

Tableau 99

| Type Biologique | Nom et n° d'espèce ou souche        | Etudes         | Germination | Végétation |        |          | Floraison |        |        | Fructification |       |         | État sec | Remarques                                                                        |
|-----------------|-------------------------------------|----------------|-------------|------------|--------|----------|-----------|--------|--------|----------------|-------|---------|----------|----------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                     |                |             | Vg. 1      | Vg. 2  | Vg. 3    | Fl. 1     | Fl. 2  | Fl. 3  | Fr. 1          | Fr. 2 | Fr. 3   |          |                                                                                  |
| Hem.            | <u>Onobrychis radiata</u><br>Fisch. | Phénologie     |             | 27 Mars    | 8 Jn.  | 12 Nov   | 25 Mai    | 8 Jn.  | 3 Jn.  | 28 Jn.         | 3 Jn. | 10 Août |          | Pour les abréviations voir pp. 55-59                                             |
|                 |                                     | Mois           | J.          | F.         | M.     | A.       | M.        |        |        |                |       |         | D.       |                                                                                  |
|                 |                                     | Couleur        |             |            |        | verte    | V.        | V.     | V.     | V.             | V.    | V.      |          |                                                                                  |
|                 |                                     | Palatabilité   |             |            |        |          | 3         | 1      | 1      | 2              | 2     | 2       |          | 1965<br>—<br>Les hauteurs et les diamètres concernent à des plantes âgées 3 ans. |
|                 |                                     | Hauteur en cm  |             |            |        | 19       | 70        | -      | 6      | 8              | 10    | 11      |          |                                                                                  |
|                 |                                     | Diamètre en cm |             |            |        | 25       | 76        | -      | 10     | 20             | 24    | 27      |          |                                                                                  |
|                 |                                     | Phénologie     |             | 15 Mars    | 27 Mai | 3 Nov.   | 13 Mai    | 27 Mai | 18 Jn. | 1 Jn.          | 8 Jn. | 4 Août  |          |                                                                                  |
|                 |                                     | Mois           | J.          | F.         | M.     | A.       | M.        | J.     | A.     | S.             | O.    | N.      | D.       | 1966<br>—                                                                        |
|                 |                                     | Couleur        |             |            |        | verte V. | V.        | V.     | V.     | V.             | V.    | V.      |          |                                                                                  |
|                 |                                     | Palatabilité   |             |            |        |          | 3         | 1      | 1      | 2              | 2     | -       |          |                                                                                  |
|                 |                                     | Hauteur en cm  |             |            |        | 24       | 58        | 87     | -      | 5              | 9     | -       |          |                                                                                  |
|                 |                                     | Diamètre en cm |             |            |        | 29       | 62        | 105    | -      | 12             | 21    | -       |          |                                                                                  |

f) La courbe de croissance.

La courbe de croissance d'Onobrychis radiata est représenté dans la figure 39 ci-dessous pour une souche cultivée en 1965 à Homand.

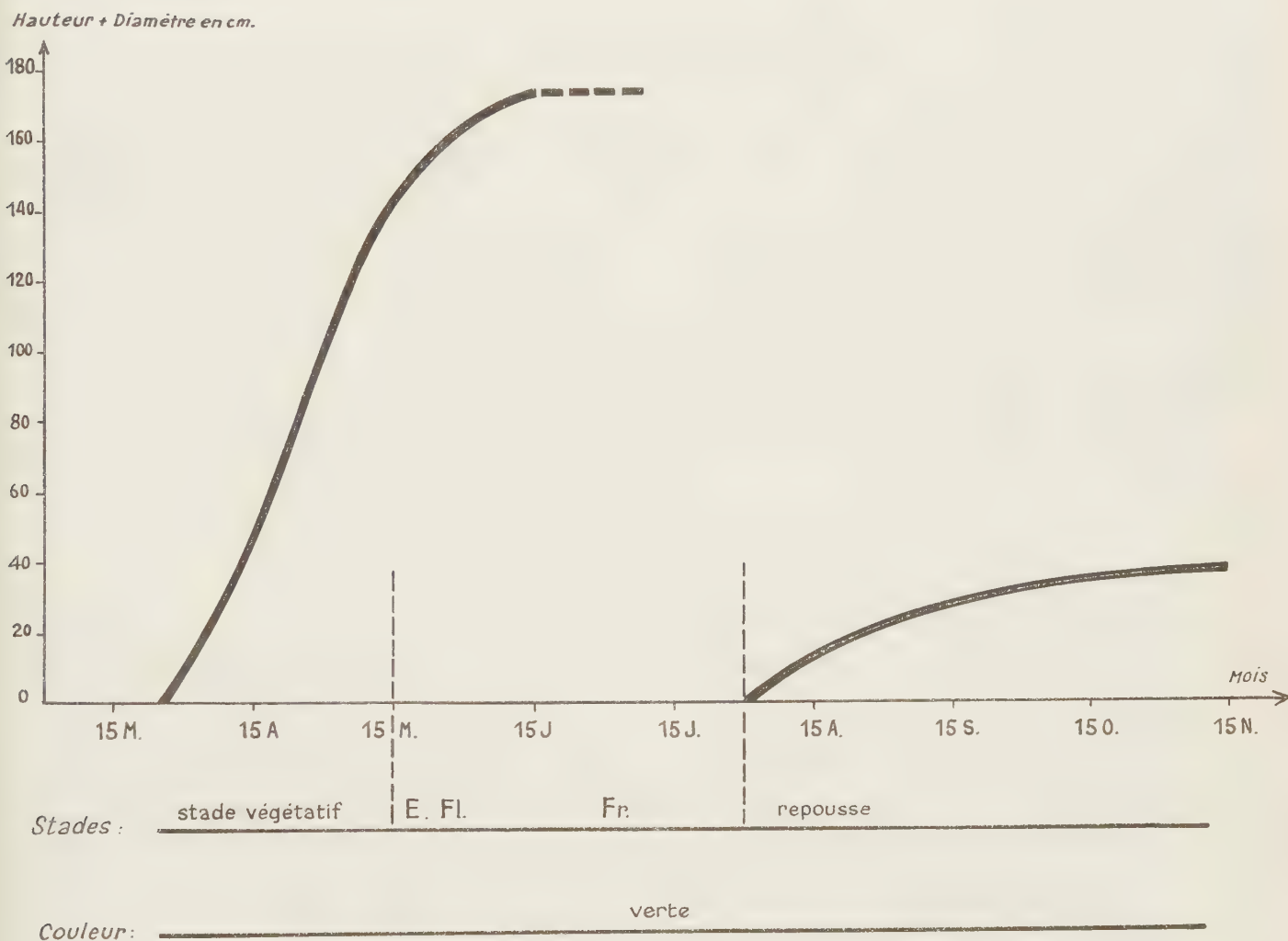


Fig. 39 - COURBE DE CROISSANCE D'ONOBRYCHYS RADIATA, SOUCHE 096  
(A HOMAND, 1965)

E = apparition des bourgeons - Fl. = floraison -  
Fr. = fructification

En raison du manque de matériel (nombre d'individus suffisants), on n'a pas pu faire d'essais sur la production périodique.

g) Epoque des semis et germinations obtenues.

Nous résumons les résultats ci-dessous.

| N° des souches | Date     | Nbre de germinat. obtenues | Date    | Nbre de germinat. obtenues | Date    | Nbre de germinat. obtenues | Date    | Nbre de germinat. obtenues |
|----------------|----------|----------------------------|---------|----------------------------|---------|----------------------------|---------|----------------------------|
| 096            | 20/12/65 | 2                          | 19/1/66 | 7                          | 30/3/66 | 11                         | 17/4/66 | 4                          |
| 096            | 20/12/65 | 3                          | 19/1/66 | 4                          | 30/3/66 | 8                          | 17/4/66 | 1                          |

Tableau 100 - ESSAIS DE SEMIS ET GERMINATIONS OBTENUES AUX DIFFERENTES DATES POUR 1 GR. DE FRUITS (32 GRAINES) D'ONOBRYCHIS RADIATA

La saison la plus favorable est le printemps.

h) Influence de la profondeur du semis sur la germination.

| Numéro de la souche | Profondeur du semis en cm | Nbre de germinations | Profondeur du semis en cm | Nbre de germinations | Profondeur du semis en cm | Nbre de germinations | Profondeur du semis en cm | Nbre de germinations | Profondeur du semis en cm | Nbre de germinations | Profondeur du semis en cm | Nbre de germinations |
|---------------------|---------------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|
| 0,96                | 1,25                      | 0                    | 2,5                       | 3                    | 3,75                      | 5                    | 5                         | 1                    | 6,25                      | 0                    | 7,5                       | 0                    |
| 0,96                | 1,25                      | 0                    | 2,5                       | 4                    | 3,75                      | 7                    | 5                         | 0                    | 6,25                      | 0                    | 7,5                       | 0                    |

Tableau 101 - NOMBRE DE GRAINES AYANT GERMEES A PARTIR D'UN GR. DE SEMENCE (32 GRAINES) D'ONOBRYCHIS RADIATA. SEMIS A DES PROFONDEURS DIFFERENTES A LA DATE DU

10 AVRIL 1966

La profondeur favorable pour le semis paraît être au maximum à 4 cm.

1) Enracinement.

En ce qui concerne l'enracinement, nous avons observé qu'Onobrychis radiata pouvait pénétrer (pied de 2 1/2 ans) à Homand jusqu'à 105 cm de profondeur, sur un rayon de 15 cm. La zone principale d'enracinement se situait à 30 cm de profondeur. (Planche : 49 , photo : 4 ).

m) Résultats d'essais de naturalisation.

A Homand (P. = 411 mm), Onobrychis radiata a donné des résultats agronomiquement intéressants.

n) Résumé de nos observations quant aux exigences et aux caractères.

- . Cycle végétatif : vivace.
- . Epoque de semis : automne, printemps.
- . Epoque de production :
  - pâture : mois d'Avril, Mai,
  - fauche : mois de Juin.
- . Utilisation : amélioration pastorale.
- . Appetabilité : bonne.
- . Exigences en eau et climat : semi-aridité, (300 mm de précipitations).
- . Exigences et adaptation quant au sol : préfère les sols argileux et limoneux.
- . Association conseillée : semis pur ou en association avec les graminées ou Sanguisorba minor.
- . Tolérances particulières : bonne résistance au froid et à la sécheresse.
- . Caractéristiques intéressantes : production de feuilles très abondante et de semence très bonne, possibilité de réensemencement naturel.





- |                    |                     |
|--------------------|---------------------|
| a - Tige           | d - Tige fructifère |
| b - Feuille        | e - Fleur           |
| c - Tige florigène | f - Fruit           |
- (ORIGINAL)



**Photo 1 - *Onobrychis radiata*.** Au maximum de sa croissance. (25 Juin 1965, à Homand, en culture sèche). Hauteur : 75 cm.

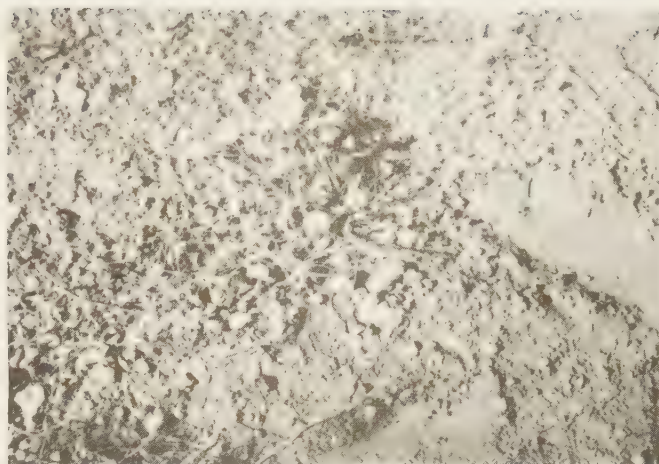


**Photo 2 - Repousse d'*Onobrychis radiata*.** (10 Octobre 1966, à Homand, en culture sèche). Hauteur : 9 cm.

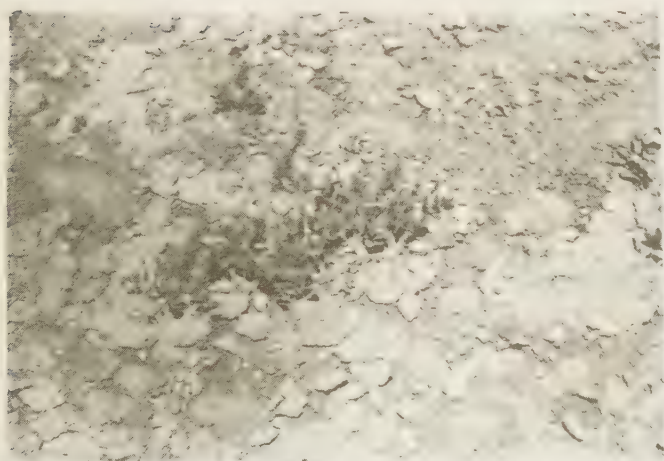


**Photo 3 - Jeunes plantules d'*Onobrychis radiata*** (10 Octobre 1966, à Homand, en culture sèche). Hauteur : 9 cm.

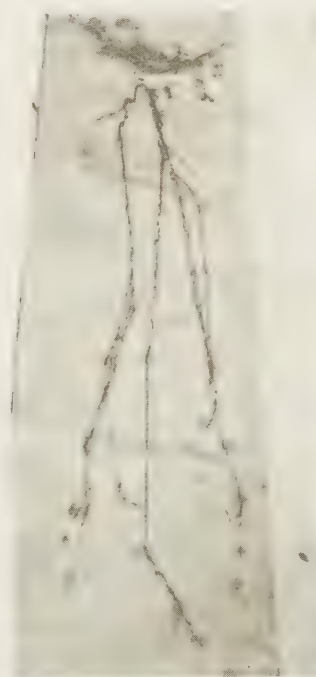


**Photo 4 - Pénétration des racines d'*Onobrychis radiata*.** Individu de 15 mois ayant une longueur de racines de 105 cm. (A Homand, en culture sèche).

16/- ONOBRYCHIS BUNGEANA BUNGE

in Boiss. Fl Or., **2** : 541, 1872.

a) Description. (1)

Plante vivace à tiges flexueuses, les inférieures, poilues dans le bas et glabrescentes dans le haut, Stipules libres et petites 4 paires de folioles aux deux faces pubescentes, oblongues - linéaires, aiguës. Calice couvert de poils appliqués, à divisions lancéolées en alène égalant le tube. Corolle petite, jaune, striée de rouge ; ailes, un peu plus longues que le calice, glabres, étroitement linéaires - lancéolées, aiguës, presque retuses. Gousse petite, stipitée, obovale presque orbiculaire, à bord inférieur très recurvé, et bord supérieur peu recurvé, couverte d'épines plumeuses.

b) Répartition géographique en Iran (carte n° 19).

Espèce spontanée en Iran.

Mont Sahand et près de Tabriz (mont Einal - Zeinal), près de Zandjan.

c) Usages - Valeur agronomique.

Espèce très robuste des terres incultes et des jachères de la région de Zandjan.

Les tiges sont étalées sur le sol, feuilles très nombreuses. La production de semence est abondante. La germination est facile et n'entraîne pas de difficultés pour le réensemencement des grandes surfaces.

Elle supporte bien la sécheresse et le froid de l'hiver. La palatabilité est très bonne, surtout au printemps et à l'automne.

---

(1) Parsa, Flore de l'Iran, **2** : 420, 1948 - Boissier, Fl Or., **2** : 541, 1872



Carte n° 19 - REPARTITION GEOGRAPHIQUE D'ONCHOCYCLIS BUISEANA  
BUNGE EN IRAN

Elle est surtout intéressante par le fait qu'elle demeure verte pendant une très grande partie de l'année, et parce qu'elle a souvent un grand pouvoir de réensemencement naturel, et peut se maintenir en place de très nombreuses années.

La quantité de semence nécessaire oscille entre 10 - 14 kg/ha. Les semis s'effectuent à l'automne ou au printemps, à une profondeur variant de 2 à 4 cm.

d) Etudes phénologiques.

Nous donnons ci-après le tableau (n° 102) d'études phénologiques d'Onobrychis buhseana (à Homand).



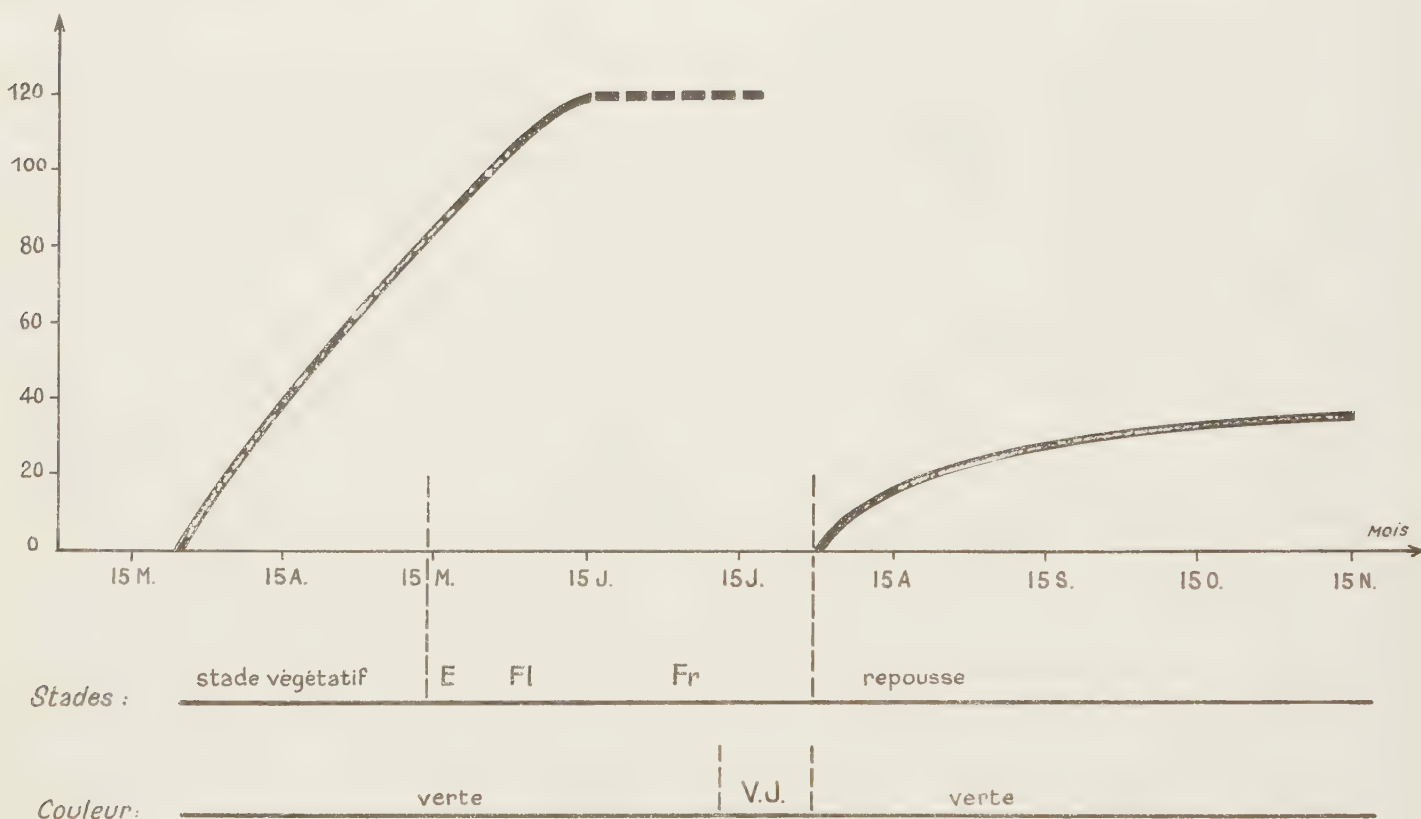
Tableau 102

| Nom et n°<br>d'espèce<br>ou souche            | Etudes            | Germination | Végétation |           |            | Floraison |           |           | Fructification |            |             | Etat<br>sec | Remarques                                     |
|-----------------------------------------------|-------------------|-------------|------------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|----------------|------------|-------------|-------------|-----------------------------------------------|
|                                               |                   |             | Vg.<br>1   | Vg.<br>2  | Vg.<br>3   | Fl.<br>1  | Fl.<br>2  | Fl.<br>3  | Fr.<br>1       | Fr.<br>2   | Fr.<br>3    |             |                                               |
| <u>Onobrychis</u><br><u>buhseana</u><br>Bunge | Phénologie        |             | 25<br>Mars | 3<br>Jn.  | 18<br>Nov. | 14<br>Mai | 26<br>Mai | 3<br>Jn.  | 15<br>Jn.      | 1<br>Juil. | 8<br>Juil.  | 12<br>Juil. | Pour les<br>abréviations<br>voir pp.<br>55-59 |
|                                               | Mois              | J.          | F.         | M.        | A.         | M.        | J.        | J.        | A.             | S.         | O.          | N.          |                                               |
|                                               | Couleur           |             |            |           | verte      | V.        | V.        | V.V.J.    | V.             | V.         | V.          | V.          |                                               |
|                                               | Palatabilité      |             |            |           | 3          | 3         | 2         | 1         | 1              | 2          | 2           | 3           | 1965<br>—                                     |
|                                               | Hauteur<br>en cm  |             |            |           | 8          | 17        | 40        | —         | 7              | 8          | 6           | 6           |                                               |
|                                               | Diamètre<br>en cm |             |            |           | 31         | 70        | 80        | —         | 12             | 21         | 25          | 31          |                                               |
|                                               | Phénologie        |             | 10<br>Mars | 30<br>Mai | 11<br>Nov. | 3<br>Mai  | 15<br>Mai | 30<br>Mai | 15<br>Juil.    | 1<br>Juil. | 10<br>Juil. | 8<br>Août   | 1966<br>—                                     |
|                                               | Mois              | J.          | F.         | M.        | A.         | M.        | J.        | J.        | A.             | S.         | O.          | N.          |                                               |
|                                               | Couleur           |             |            | verte     | V.         | V.        | V.        | V.        | V.             | V.         | V.          | V.          |                                               |
|                                               | Palatabilité      |             |            | 3         | 3          | 2         | 1         | 1         | 1              | 2          | 2           | 3           |                                               |
|                                               | Hauteur<br>en cm  |             |            |           | 10         | 12        | 28        | 34        | —              | 6          | 5           | 5           |                                               |
|                                               | Diamètre<br>en cm |             |            |           | 42         | 63        | 80        | 78        | —              | 20         | 26          | 29          |                                               |

e) La courbe de croissance.

La courbe de croissance d'Onobrychis buhseana, est représentée dans la figure 40 ci-dessous pour une souche cultivée en 1965 à Homand.

Hauteur + Diamètre en cm.



E. = Apparition des bourgeons. Fl = Floraison Fr. = Fructification V.J. = vert-jaune

Fig. 40 - COURBE DE CROISSANCE D'ONOBRYCHIS BUHSEANA BUNGE (SOUCHE  
098 A HOMAND, 1965)

En raison du manque de matériel (nombre insuffisant d'individus), il n'a pas été possible d'entreprendre les essais sur la production périodique de cette espèce).

f) Epoque des semis et germinations obtenues.

Nous résumons les résultats ci-dessous.

| N° de la souche | Date     | Nbre de germinat. obtenues | Date    | Nbre de germinat. obtenues | Date    | Nbre de germinat. obtenues | Date    | Nbre de germinat. obtenues |
|-----------------|----------|----------------------------|---------|----------------------------|---------|----------------------------|---------|----------------------------|
| 098             | 20/12/65 | 5                          | 19/1/66 | 8                          | 30/3/66 | 3                          | 17/4/66 | 1                          |
| 098             | 20/12/65 | 3                          | 19/1/66 | 4                          | 30/3/66 | 7                          | 17/4/66 | 2                          |

Tableau 103 - ESSAIS DE SEMIS ET GERMINATIONS OBTENUES AUX DIFFERENTES DATES POUR 1 GR. DE FRUITS (23 GRAINES) D'ONOBRYCHIS BUHSEANA

La saison la plus favorable est l'automne.

g) Influence de la profondeur du semis sur la germination.

| Numéro de la souche | Profondeur du semis en cm | Nbre de germinations | Profondeur du semis en cm | Nbre de germinations | Profondeur du semis en cm | Nbre de germinations | Profondeur du semis en cm | Nbre de germinations | Profondeur du semis en cm | Nbre de germinations | Profondeur du semis en cm | Nbre de germinations |
|---------------------|---------------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|
| 098                 | 1,25                      | 0                    | 2,5                       | 2                    | 3,75                      | 3                    | 5                         | 1                    | 6,25                      | 0                    | 7,5                       | 0                    |
| 098                 | 1,25                      | 0                    | 2,5                       | 5                    | 3,75                      | 3                    | 5                         | 2                    | 6,25                      | 0                    | 7,5                       | 0                    |

Tableau 104 - NOMBRE DE GRAINES AYANT GERMEES A PARTIR D'UN GR. DE SEMENCE (23 GRAINES) D'ONOBRYCHIS BUHSEANA. SEMIS A DES PROFONDEURS DIFFERENTES A LA DATE DU 10 AVRIL 66

La profondeur favorable pour le semis paraît être au maximum à 4 cm.

k) Enracinement.

En ce qui concerne l'enracinement, nous avons observé qu'Onobrychis buhseana pouvait pénétrer (pied de 2 1/2 ans) à Homand jusqu'à 114 cm de profondeur, sur un rayon de 15 cm. La zone principale d'enracinement se situait à 40 cm de profondeur. (Planche : 51 ,photo : 3 ).

i) Résultats d'essais de naturalisation.

A Homand (P = 411 mm), Onobrychis buhseana a donné des résultats agronomiquement intéressants.

j) Résumé des nos observations aux exigences et aux caractères.

- . Cycle végétatif : vivace.
- . Epoque de semis : automne, printemps.
- . Epoque de production :
  - pâture : mois d'Avril, Mai,
  - fauche : mois de Juin.
- . Utilisation : amélioration pastorale.
- . Appétabilité : bonne.
- . Exigences en eau et climat : semi-aridité (300 mm de précipitations).
- . Exigences et adaptation quant au sol : préfère les sols argileux et limoneux.
- . Association conseillée : semis pur ou en association avec les graminées.
- . Tolérances particulières : bonne résistance au froid et à la sécheresse.
- . Caractéristiques intéressantes : bonne résistance au broutage, abondante production de semence, feuillage abondant.



*Onobrychis buhseana* Bunge

- |                        |                    |
|------------------------|--------------------|
| a - Tige               | d - Tige florifère |
| b - Feuille (folioles) | e - Fleur          |
| c - Tige fructifère    | f - Fruit          |

(ORIGINAL)



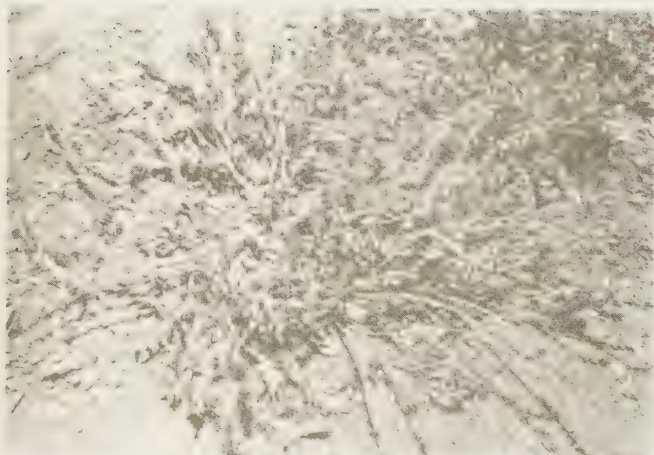


**Photo 1 - *Onobrychis buhseana*.** Au maximum de sa croissance. (13 Juin 1963 ,à Homand, en culture sèche). Hauteur : 28 cm.



**Photo 2 - Repousse chez *Onobrychis buhseana*.** (30 Octobre 1966, à Homand, en culture sèche). Hauteur : 5 cm.



**Photo 3 - Pénétration des racines d'*Onobrychis buhseana*.** Individu de 2 ans et demi ayant une longueur de racines de 114 cm. (A Homand, en culture sèche).

C/- ROSACEES

Sansuisorba minor Scop. Fl. Carn ed. 2 : 1101, 1773.

a) Synonyme.

Poterium sauguisorba L. Sp. pl : 494, 1753.

b) Description. (1)

Cette espèce, bien connue sous le nom de "pimprenelle", est répandue dans les prés humides ou les pelouses sèches, les bois, les endroits incultes, au bord des fossés ou au milieu des cultures fourragères. On la cultive dans les jardins et quelquefois comme plante fourragère. On la reconnaît facilement à ses épis courts, denses, souvent globuleux, de fleurs verdâtres, d'un rouge brunâtre ou d'un pourpre rose, qui s'épanouissent depuis Avril jusqu'en Juillet et même en Août aux hautes altitudes. Les tiges mesurent de 15 cm à 1 m de hauteur. Les feuilles inférieures ont 9 à 25 folioles qui sont ovales - arrondies dans leur contour et bordées de crénelures

A mesure qu'elles s'élèvent sur la tige, les feuilles ont des folioles moins nombreuses et plus allongées, devenant aiguës et profondément dentée en scie. Les folioles sont portées sur de petits pétioles - secondaires. Les enveloppes florales sont réduites au calice, dont les sépales sont ovales d'un vert mêlé de pourpre, d'un rouge - brunâtre, plus rarement verdâtre. Les styles, à peu près de la longueur des pétales, se terminent par un stigmate en pinceau qui est généralement d'un pourpre clair. Le fruit se compose de 2 ou 3 carpelles ne s'ouvrant pas et contenant chacun une graine. C'est une plante vivace, à tiges anguleuses, souvent dressées, parfois étalées, rarement couchées. Elle se perpétue par des bourgeons nés sur la tige souterraine. (On a observé des exemplaires dont les feuilles étaient réduites à une seule foliole, et d'autres où des fleurs secondaires se développaient sur l'axe des fleurs normales).

---

(1) Bonnier G., Fl. Fr. Suis. Belg., 4 : 9, s.d. - Boissier, Fl. Or., 2 : 733, 1872 - Parsa, Fl. Ir., 2 : 607, 1948.

c) Noms vulgaires.

Français : Pimprenelle, Petite-pimprenelle, petite sanguisorbe.

Anglais : Burnet, Little - Burnet, Pimprenel.

Allemand : Bibernell, Nagelkraut, Wiesenknopf, Kleiner - Wiesenknopf.

Italien : Salvastrella, Pinpinella, Burnet, Sorbastrella, Vellutini - rossi.

d) Répartition géographique en Iran (carte 20), et dans le monde.

Espèce spontanée en Iran, répandue d'Europe occidentale en Sibérie et du Maroc, Afghanistan (1).

Elburz : Karadj (1300 m), Kuh - Dachteh (près de Karadj 2100 - 2600 m), Kandavan (2000 m), Velian (Ouest Karadj 1600 m), route de Firouz Kuh, Gholhak (Nord Téhéran), Gazvin (1300 m).

Nord-Ouest : Azarbaidjan : Nord-Ouest Tabriz, Nord et Ouest Khoi, Tabriz (1367 m), Zendjanab, Sud-Est Zandjan, Mianeh, Sanandaj.

Ouest et Sud-Ouest : Gash Saran (Khuzistan), Ouest Khorramabad  
Sud-Ouest Khorramabad, Nord-Ouest Ardakan (Fars), Sud Doroud, Hamadan, Kermanschah, Bisetoun (Est Kermanschah), Ouest Shahabad, Kotal Doun (Kazeroun), Khosrovie.

Centre : Pérsepolis, Kerman.

e) Usages - Valeur agronomique.

Les Poterium vivaces herbacés (famille de Rosacées), sont des plantes extrêmement palatables et qui résistent bien aux fortes gelées, ainsi qu'aux sécheresses prolongées. Ils restent verts pendant la plus grande partie de l'année. Les semences qui sont produites en abondance, germent facilement (mais certaines souches iraniennes ne germent que la seconde année). Il existe 7 ou 8 espèces de Poterium (et de nombreuses souches) assez semblables dans leur aspect. La plus répandue est Poterium sanguisorba (= San-

---

(1) Les origines sont celles que nous avons trouvé dans les diverses flores.



Carte n° 20 - REPARTITION GEOGRAPHIQUE DE SANGUISORBA MINOR L  
EN IRAN



guisorba minor), elle est plus ou moins cultivée au Maroc, en Californie et en Argentine, où elle est très appréciée comme fourrage, mais on signale qu'elle est assez sensible au surpâturage. Introduite à Karadj, puis à Homand, elle a donné d'excellents résultats en "dry - farming" ; elle peut se contenter d'une pluviosité de 250 mm (Karadj) mais donne une production maximale avec une irrigation modérée.

Les souches iraniennes sont assez répandues dans l'Ouest et le Nord du pays, mais elles forment rarement des peuplements abondants et étendus, on les trouve (entre 400 et 2600 m d'altitude) dans les zones semi-arides et forestières (souvent sur les pentes pierreuses ou au pied des rochers), mais aussi dans les zones cultivées. Ces plantes sont plus ou moins productives, mais elles paraissent mieux adaptées au surpâturage que les Poterium sanguisorba sélectionnées à l'étranger et elles restent vertes pendant de nombreux mois malgré les fortes sécheresses.

Jusqu'à présent, une dizaine de souches iraniennes ont été introduites à Homand, mais ces plantes étant pollinisées par le vent, il faut craindre qu'elles se hybrident entre elles. A Karadj, contrairement aux souches étrangères, elles supportent mal l'irrigation.

Sur le plan, pratique, il faut donc distinguer deux types de Poterium : d'une part, ceux qui ont une forte productivité (P. sanguisorba étrangers sélectionnés), mais sont sensibles au surpâturage, et peut être moins adaptés à certains climats de l'Iran (trop froids ou trop chauds), et qu'on devrait surtout utiliser les cultures fourragères non ou très peu irriguées, et d'autre part, ceux qui proviennent des terrains de parcours de l'Iran, dont la production est généralement plus faible, mais qui sont plus résistants et mieux adaptés à certains climats. Ces dernières sont à utiliser pour le réensemencement des terrains de parcours et la création de pâturages permanents, en mélange avec d'autres espèces.

Le fourrage est excellent à l'état sec, mais il ne faut pas le donner aux bestiaux en trop grandes quantités à l'état frais, il peut en effet causer des météorisations qui sont souvent mortelles.

La quantité de semence nécessaire oscille entre 6 - 10 kg/ha. Les semis s'effectuent en automne ou au printemps à la profondeur de 2 - 5 cm (selon les sols).

#### f) Etudes phénologiques.

Nous donnons ci-après le tableau (n°105) d'études phénologiques du Sanguisorba minor (à Homand)



Tableau 105

| Type<br>Biologique | Nom et n°<br>d'espèce<br>ou souche       | Etudes            | Germination | Végétation |           |            | Fruition  |           |           | Floraison |          |          | Fructification |           |            | Etat<br>sec | Remarques                                     |
|--------------------|------------------------------------------|-------------------|-------------|------------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|----------------|-----------|------------|-------------|-----------------------------------------------|
|                    |                                          |                   |             | Vg.<br>1   | Vg.<br>2  | Vg.<br>3   |           |           |           | Fl.<br>1  | Fl.<br>2 | Fl.<br>3 | Fr.<br>1       | Fr.<br>2  | Fr.<br>3   |             |                                               |
| Hem.               | <u>Sanguisorba</u><br><u>minor Scop.</u> | Phénologie        |             | 20<br>Mars | 26<br>Mai | 18<br>Nov. | 9<br>Mai  | 20<br>Mai | 26<br>Mai | 4<br>Jn.  |          |          | 15<br>Jn.      | 24<br>Jn. | 3<br>Juil. |             | Pour les<br>abréviations<br>voir pp.<br>55-59 |
|                    |                                          | Mois              | J.          | F.         | M.        | A.         | M.        | J.        | J.        | A.        |          |          | S.             | O.        | N.         | D.          |                                               |
|                    |                                          | Couleur           |             |            | verte     | V.         | V.        | V.        | V.        | V.        |          |          | V.             | V.        | V.         | V.          | 1965<br>—                                     |
|                    |                                          | Palatabilité      |             |            | 3         | 3          | 3         | 3         | 3         | 3         |          |          | 3              | 3         | 3          |             |                                               |
|                    |                                          | Croissance        |             |            |           | 20         | 45        | 50        | -         | 5         |          |          | 12             | 14        | 15         |             |                                               |
|                    |                                          |                   |             |            |           |            |           |           |           |           |          |          |                |           |            |             |                                               |
|                    |                                          | Hauteur<br>en cm  |             |            |           |            |           |           |           |           |          |          |                |           |            |             | 1966<br>—                                     |
|                    |                                          | Diamètre<br>en cm |             |            |           | 26         | 48        | 75        | -         | 11        |          |          | 23             | 26        | 29         |             |                                               |
|                    |                                          | Phénologie        |             | 10<br>Mars | 22<br>Mai | 6<br>Nov.  | 28<br>Av. | 8<br>Mai  | 22<br>Mai | 2<br>Jn.  |          |          | 13<br>Jn.      | 21<br>Jn. | 25<br>Jn.  |             |                                               |
|                    |                                          | Mois              | J.          | F.         | M.        | A.         | M.        | J.        | J.        | A.        |          |          | S.             | O.        | N.         | D.          |                                               |
|                    |                                          | Couleur           |             |            | verte     | V.         | V.        | V.        | V.        | V.        |          |          | V.             | V.        | V.         | V.          |                                               |
|                    |                                          | Palatabilité      |             |            | 3         | 3          | 3         | 3         | 3         | 3         |          |          | 3              | 3         | 3          |             |                                               |
|                    |                                          | Croissance        |             |            |           | 16         | 40        | 55        | 50        | -         |          |          | 10             | 12        | -          |             |                                               |
|                    |                                          |                   |             |            |           |            |           |           |           |           |          |          |                |           |            |             |                                               |
|                    |                                          | Hauteur<br>en cm  |             |            |           |            |           |           |           |           |          |          |                |           |            |             |                                               |
|                    |                                          | Diamètre<br>en cm |             |            |           | 32         | 30        | 44        | 58        | -         |          |          | 25             | 29        | -          |             |                                               |

c) Caractères phénotypiques des souches de Sanguisorba minor.  
(à Homand).

Tableau 106

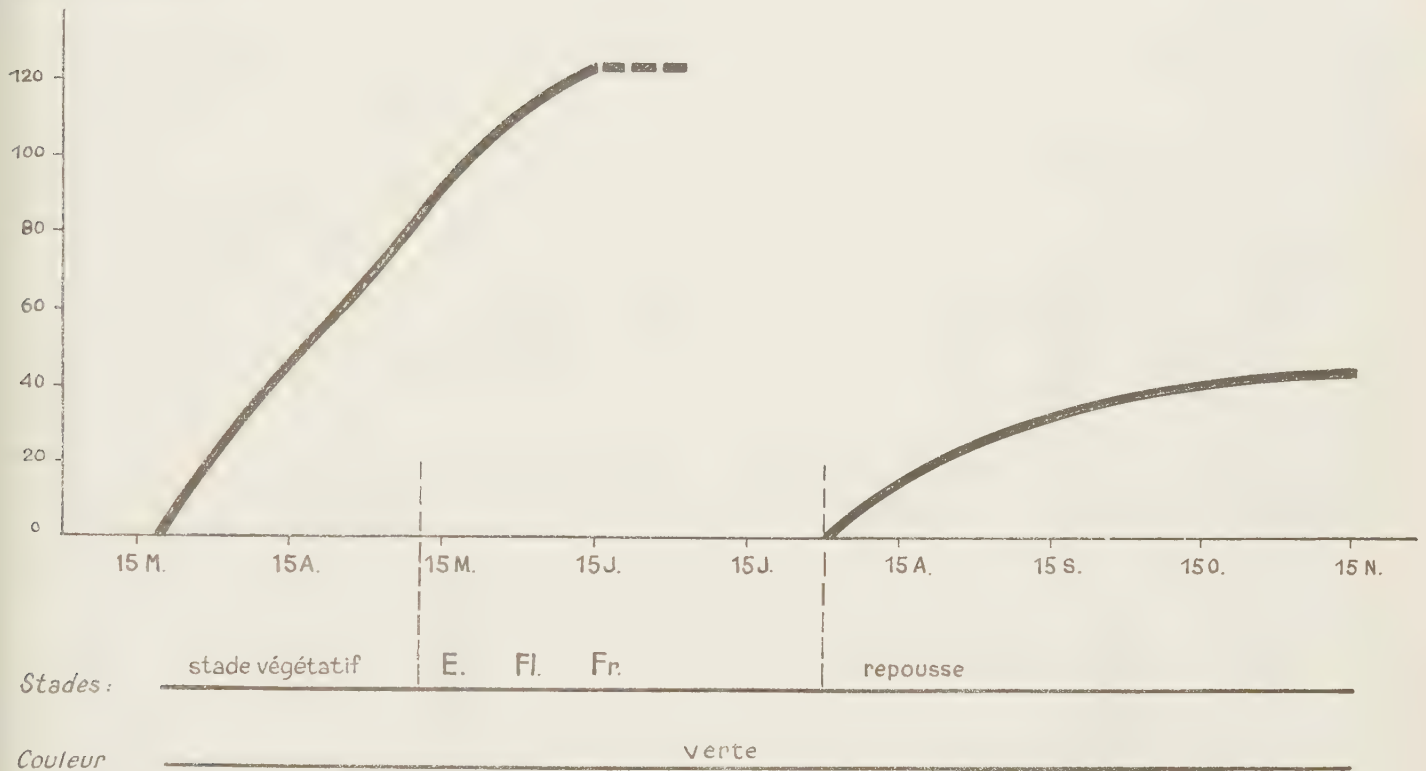
| N°<br>des<br>souches | Origine des<br>souches              | Couleur<br>en été | Densité<br>du<br>feuillage | Rigidité<br>des<br>feuilles | Type de<br>port         | Repousse |
|----------------------|-------------------------------------|-------------------|----------------------------|-----------------------------|-------------------------|----------|
| 046                  | Gash Saran<br>(Khuzistan, Iran)     | Verte             | L.F.                       | S.                          | Dressé<br>ouvert        | Bonne    |
| 047                  | Ouest Khorram<br>Abad (Iran)        | "                 | L.F.                       | S.                          | Dressé<br>ouvert        | "        |
| 048                  | Sud-Ouest Khorram<br>Abad (Iran)    | "                 | L.F.                       | S.                          | Dressé<br>ouvert        | "        |
|                      | Nord-Ouest Ardakan<br>(Fars) (Iran) | "                 | L.F.                       | S.                          | Dressé<br>ouvert        | "        |
| 078                  | Sud Doroub<br>(Iran)                | "                 | L.F.                       | S.                          | Dressé<br>Ouvert        | A-B.     |
| 289                  | Persepolis (Iran)                   | "                 | L.F.                       | S.                          | Dressé<br>ouvert        | " "      |
| 3002                 | U.S.A.                              | "                 | D.F.                       | S.                          | Dressé<br>ouvert        | Bonne    |
| 3003                 | U.S.A.                              | "                 | D.F.                       | S.                          | Dressé                  | "        |
| 3004                 | U.S.A.                              | "                 | D.F.                       | S.                          | Dressé                  | "        |
| 3010                 | U.S.A.                              | "                 | D.F.                       | S.                          | Dressé                  | "        |
| 3014                 | Kabul                               | "                 | F                          | S.                          | Dressé<br>1/2<br>ouvert | "        |

L.F. = lachement feuillée - D.F. = densément feuillée -  
F. = moyenne feuillée - S. = souple.

h) La courbe de croissance.

La courbe de croissance est représentée dans la figure 41 ci-dessous pour 11 souches cultivées en 1965 à Homand.

*Hauteur + Diamètre en cm.*



E. = Epiaison    Fl. = Floraison    Fr. = Fructification

Fig. 41 - COURBE DE CROISSANCE DE SANGUISORBA MINOR (A HOMAND, 1965)

i) Histogramme de la production.

L'histogramme de la production chez Sanguisorba minor, est le suivant.

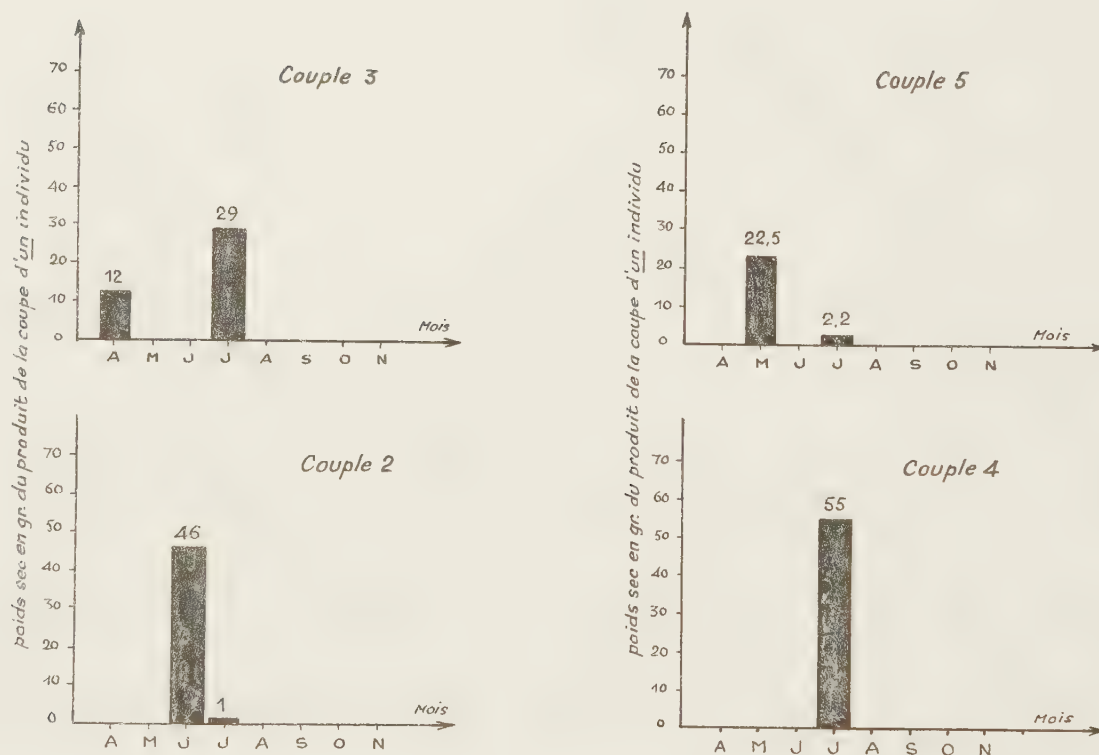


Fig. 42 -- HISTOGRAMME DE LA PRODUCTION PERIODIQUE CHEZ SANGUISORBA MINOR A HOMAND EN 1966 (SOUCHE N° 3010)

Dans l'expérience n° 1 (couple 3), il y a à l'hectare 40.000 individus, dont le rendement a été de : 1640 kg, répartis de la manière suivante : 480 kg au mois d'Avril, 1160 kg au mois de Juillet.

Dans l'expérience n° 2 (couple 5), le rendement à l'hectare a été de : 988 kg, répartis de la manière suivante : 900 kg au mois de Mai, 88 kg au mois de Juillet.

Dans l'expérience n° 3 (couple 2), le rendement à l'hectare a été de : 1880 kg, répartis de la manière suivante : 1840 kg au mois de Juin, 40 kg au mois de Juillet.

Dans l'expérience n° 4 (couple 4), le rendement à l'hectare a été de : 2200 kg, récoltés en une seule coupe effectuée au mois de Juillet.

Note : les semis ayant toujours été faits, pour toutes les espèces, avec les mêmes écarts, il s'en suit que dans toute notre expérience, les calculs se rapportent à 40.000 individus.

Quant à l'exploitation de cette espèce, la période la plus favorable sera donc : du printemps à l'automne, lorsqu'il s'agit de l'utilisation pour le pâturage, et le mois de Juillet, si l'on veut produire du foin.

3) Teneur en eau de la plante fraîche (pour la méthode, voir p. 58).

Le tableau 107 résume les mesures.

| DATES      | Poids frais<br>en gr. | Poids sec<br>en gr. | Pourcentage<br>d'eau |
|------------|-----------------------|---------------------|----------------------|
| 24 Avril   | 47,5                  | 12                  | 77                   |
| 24 Mai     | 62,5                  | 22,5                | 64                   |
| 24 Juin    | 117,5                 | 46                  | 60,8                 |
| 24 Juillet | 107,5                 | 55                  | 48,8                 |
| 24 Octobre | —                     | —                   | —                    |

Tableau 107 - POURCENTAGE D'EAU PAR RAPPORT AU POIDS DE MATIERE  
FRAICHE AUX DIFFERENTES DATES DE RECOLTE CHEZ :  
SANGUISORBA MINOR (SOUCHE 3010)



k) Epoque des semis et germinations obtenues.

Nous résumons les résultats ci-dessous.

| N° de la souche | Date     | Nbre de germinat. obtenues | Date    | Nbre de germinat. obtenues | Date    | Nbre de germinat. obtenues | Date    | Nbre de germinat. obtenues |
|-----------------|----------|----------------------------|---------|----------------------------|---------|----------------------------|---------|----------------------------|
| 3010            | 20/12/65 | 75                         | 19/1/66 | 73                         | 30/3/66 | 75                         | 17/4/66 | 103                        |
| 3010            | 20/12/65 | 32                         | 19/1/66 | 35                         | 30/3/66 | 44                         | 17/4/66 | 29                         |

Tableau 108 - ESSAIS DE SEMIS ET GERMINATIONS OBTENUES AUX DIFFERENTES DATES POUR 1 GR. DE FRUITS (121 GRAINES) DE SANGUISORBA MINOR.

La saison la plus favorable est le printemps.

1) Influence de la profondeur du semis sur la germination.

| Numéro de la souche | Profondeur du semis en cm | Nbre de germinations | Profondeur du semis en cm | Nbre de germinations | Profondeur du semis en cm | Nbre de germinations | Profondeur du semis en cm | Nbre de germinations | Profondeur du semis en cm | Nbre de germinations | Profondeur du semis en cm | Nbre de germinations |
|---------------------|---------------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|
| 3010                | 1,25                      | 8                    | 2,5                       | 13                   | 3,75                      | 16                   | 5                         | 17                   | 6,25                      | 16                   | 7,5                       | 13                   |
| 3010                | 1,25                      | 11                   | 2,5                       | 22                   | 3,75                      | 10                   | 5                         | 26                   | 6,25                      | 14                   | 7,5                       | 12                   |

Tableau 109 - NOMBRE DE GRAINES AYANT GERMEES A PARTIR D'UN GR DE SEMENCE (121 GRAINES) DE SANGUISORBA MINOR.  
SEMIS A DES PROFONDEURS DIFFERENTES A LA DATE DU

10 AVRIL 1966

La profondeur favorable pour le semis paraît être au maximum à 5 cm.

m) Enracinement.

En ce qui concerne l'enracinement, nous avons observé que Sanguisorba minor pouvait pénétrer (pied de 5 1/2 ans) à Homand jusqu'à 114 cm de profondeur, sur un rayon de 12,5 cm. La zone principale d'enracinement se situait à 15 cm de profondeur. (Planche : 53, photo : 4).

n) Résultats d'essais de naturalisation.

Dans les régions suivantes :

Chafi : (P. = 200 mm),  
Gazvin : (P. = 295 mm),  
Homand : (P. = 411 mm).

Sanguisorba minor a donné des résultats agronomiquement intéressants en proportion avec des précipitations.

o) Résumé de nos observations quant aux exigences et aux caractères.

- . Cycle végétatif : vivace.
- . Epoque de semis : automne, printemps.
- . Epoque de production :
  - pâture : du printemps jusqu'à Novembre.
  - fauche : mois de Juillet.
- . Utilisation : fourrage vert à pâturer et sécher.
- . Appétabilité : excellente.
- . Exigences en eau et climat : semi-aridité (250 mm de précipitations).
- . Exigences et adaptation quant au sol : très rustique, grande souplesse d'adaptation, préfère les sols légers, pas trop lourds.
- . Association conseillée : semis pur ou en association avec les graminées.
- . Tolérances particulières : supporte assez bien l'irrigation.
- . Caractéristiques intéressantes : adaptation très large.

Multiplication - germination très facile. Excellente production de semence. Les souches iraniennes résistent bien au broutage, mais par contre les souches sélectionnées étrangères sont sensibles au surpâturage.



SANGUISORBA  
minor scop.

Explication Planche 52.

**Sanguisorba minor Scop.**

A - A droite, type  
sélectionné aux  
Etats-Unis.

B - A gauche, la souche in-  
digène.

a - Tige  
b - Feuille (folioles)  
c - Tige florifère  
d - Fleur  
e - Graine  
(ORIGINAL)

1 - Tige  
2 - Feuille (folioles)  
3 - Tige florifère  
4 - Fleur  
5 - Graine  
(ORIGINAL)





**Photo 1 - *Sanguisorba minor*.** Au maximum de sa croissance. (29 Mai 1965, à Homand, en culture sèche). Hauteur : 45 cm.



**Photo 2 - Individu isolé du *Sanguisorba minor*.** hauteur 60 cm et diamètre 70 cm. (13 Juin 1966, à Homand, culture sèche).

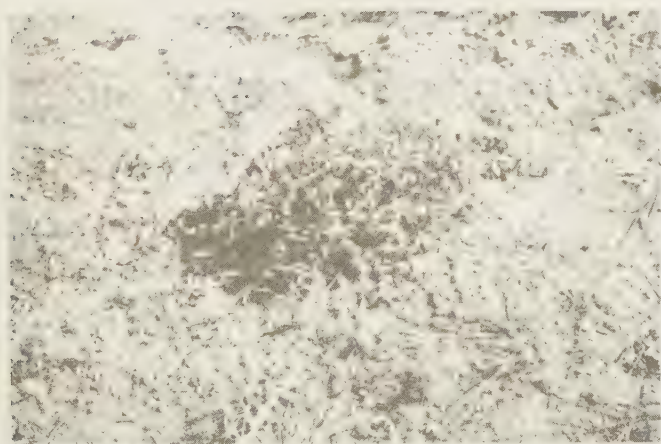


**Photo 3 - Repousse chez *Sanguisorba minor*.** (Septembre 1965, à Homand, en culture sèche). Hauteur : 12 cm.



**Photo 4 - Pénétration des racines chez *Sanguisorba minor*.** Individu de 5 ans et demi ayant une longueur de racines de 114 cm. (A Homand, en culture sèche).

## CONSIDERATIONS GENERALES

---

### LES POSSIBILITES DE REGENERATION DES PATURAGES NATURELS

---

La plupart des régions de l'Iran dont le climat est fortement marqué par une longue période de sécheresse estivale à différents degrés, sont caractérisées du point de vue envisagé dans le présent mémoire par le surpâturage de toute la végétation naturelle, par l'arrachage des espèces combustibles, par l'extension des cultures sèches au détriment des terrains de parcours, par l'épuisement rapide des terres cultivées (le fumier servant au chauffage), par la sous alimentation saisonnière du bétail, par le tassement ou l'érosion des sols, par les pertes d'eau, par ruissellement ou par évaporation directe, et finalement par l'extension des zones désertiques.

Cette situation déplorable résulte d'une exploitation abusive et incontrôlée des ressources naturelles par des populations traditionnalistes, qui pratiquent l'agriculture ou l'élevage (mais rarement les deux à la fois), selon des méthodes encore très primitives, et dont le minimum de vie est, en général, très bas. Devant lutter au jour le jour pour survivre sous des conditions climatiques défavorables, les populations n'ont guère la possibilité d'aménager l'avenir.

Les problèmes techniques et administratifs de l'amélioration et de l'aménagement des terrains de parcours, ne peuvent donc pas être résolus sans une modification profonde des habitants et de la mentalité de ces populations rurales, et on imagine mal qu'une telle modification puisse se faire sans une élévation du niveau de vie, et dans la création de nouvelles sources de revenus. On ne pourra diminuer l'emprise destructive de ces populations sur la végétation naturelle qu'en essayant de développer, en dehors des pâturages et des forêts, la production fourragère et la production de combustibles, dans des conditions aussi économiques que possible.



On peut, pour qu'en principe, qu'à l'exception de certaines petites régions, c'est avant tout le manque de fourrage, et le manque de combustibles qui empêchent le développement d'une production agricole équilibrée, qui limitent les rendements à 1 hectare, et conduisent à l'épuisement des ressources naturelles (végétation, sol, eau).

Le manque de combustibles autres que ceux fournis par le fumier est la cause directe de celui des engrais organiques qui seraient nécessaires et entraîne ainsi l'appauvrissement continu des sols.

L'amélioration de la production fourragère naturelle ou artificielle, ne peut avoir sa pleine efficacité que si des mesures particulières sont prises pour rationaliser l'élevage, organiser le marché des produits d'origine animale, et d'abord celui de la viande, réduire le cheptel pendant les saisons de disette, etc. Les mesures à prendre doivent varier selon les régions, et les conditions locales (climats, types de pâturages, catégories des animaux, facteurs socio-économiques). Elles doivent tendre avant tout à réduire l'importance des facteurs limitatifs aux différents stades de la production et de la consommation (transports, stockages, etc.). Parallèlement, une politique des combustibles s'impose.

Dans tous les cas, un grand pas en avant serait fait si les éleveurs cessaient d'estimer leur richesse en fonction du seul nombre d'animaux qu'ils possèdent, mais, au contraire, en fonction de leur rapport financier possible. Un grand effort d'éducation et de propagande devrait être entrepris sur ce plan psychologique par le gouvernement. Enfin, il est bien certain qu'une intégration de l'élevage à l'agriculture proprement dite est une des bases essentielles à atteindre, si l'on veut pouvoir enregistrer un réel progrès dans ces deux domaines. Il faut pouvoir rétablir le cycle normal : terre - fourrage - animaux - fumier - terre; et ce cycle est d'autant plus rentable économiquement, que la terre est cultivable, et si possible irrigable.

Aussi longtemps que la paille restera le fourrage presque exclusif durant la saison sèche, et que le fumier sera le combustible essentiel dans les villages, il serait vain d'espérer une amélioration sérieuse de l'agriculture, et une élévation du niveau de vie rural.

Théoriquement, n'importe quel type de végétation sur n'importe quel sol et sous n'importe quel climat peut être amélioré par des interventions humaines plus ou moins coûteuses et prolongées. En réalité, et pratiquement seules peuvent être retenues les interventions qui présentent une assez forte probabilité de réussite technique et qui

se trouvent économiquement justifiées, dans un délai relativement court, n excédant guère cinq années.

En allant du plus simple au plus complexe, on peut classer ainsi les divers types d'interventions

1) Sans intervention mécanique :

- simple réglementation contrôlée et saisonnière,
- mise en défense de courte durée (2 à 3 ans),
- mise en défense de longue durée

2) Avec semis ou plantation :

- mise en défense de courte durée, avec semis d'espèces fourragères herbacées,
- mise en défense de longue durée avec semis ou plantation d'arbres ou arbustes ; afin de créer des ressources en matériel ligneux.

3) Avec travail mécanique du sol :

- sous-solage simple (pour augmenter l'infiltration et l'aération du sol), mise en défense de courte durée après sous-solage.
- mise en défense de courte durée, après sous-solage et semis d'espèces fourragères herbacées,
- labourage superficiel en bandes espacées parallèles aux courbes de niveaux, avec semis ou plantation d'herbes, arbustes ou arbres, mise en défense de courte ou longue durée, selon les espèces introduites
- labourage total parallèle aux courbes de niveaux avec semis ou plantation

La création parallèle de ressources en bois a une importance fondamentale.

Le manque de bois oblige les habitants à utiliser intégralement le fumier comme combustible, et à arracher les plantes ligneuses basses des pâturages. Donc, il en résulte une diminution de la fertilité des terres cultivées, une diminution de leur cohésion par manque d'humus, d'où érosion plus forte, et recherche de nouvelles terres à défricher, au détriment des pâturages et des forêts qui existent encore

Enfin, l'arrachage des espèces ligneuses dans les pâturages, entraîne la dégradation des microclimats et des sols, d'où régression des meilleures espèces fourragères, même en l'absence de surpâturage.

Une réelle transformation de cet état pourrait être obtenue par la plantation de rideaux d'arbres et de haies en bordure des champs, des chemins et toutes les dépressions plus ou moins humides (ruisseaux, fossés, canaux d'irrigation). H. PABOT a beaucoup étudié la question. Ses conclusions figurent dans les rapports adressés au gouvernement, rapports que nous avons pu consulter. Il nous a donné également de nombreux renseignements oraux. Nous résumons ci-dessous les indications données par cet auteur.

Certains arbres et arbustes indigènes pourraient, eux aussi, jouer un grand rôle, spécialement là où le manque d'eau empêche les plantations classiques. Il conviendrait d'essayer de multiplier Ziziphus Spina - Christi, ainsi que certains Tamarix peu exigeants en eau. Pistacia Khinjuk peut croître avec seulement 300 mm de précipitations. Les Lycium pourraient être très utiles, en formant des haies épineuses compactes de plus de 3 m de haut. L'avantage des Lycium et des Tamarix est qu'ils peuvent être facilement multipliés par boutures, pour peu qu'on puisse irriguer, même modérément, pendant la première année. Le long des rivières et des canaux d'irrigation, quantité énorme de Populus euphratica et de divers Tamarix pourraient être plantés ou semés, et la simple protection de ceux qui existent actuellement produirait déjà un accroissement important des disponibilités en bois.

Dans les plaines et vallées des montagnes, le moindre ruisseau (même temporaire), ou le moindre fossé permettrait de planter les espèces suivantes en plus des peupliers cultivés : Platanus orientalis (arbre qui peut devenir très grand), Elaeagnus angustifolia, Fraxinus syriaca, divers amygdalus, et même Quercus persica. Au-dessus de 2000 m, Prunus mahaleb donnerait sans doute de bons résultats.

Dans la région de Sabzevar (station de la fixation de sables nodules, P. env. 150 mm), Calligonum persicum et Haloxylon ammodendron ont été multipliés par boutures sur les sables mobiles, les résultats sont excellents. Ce programme a été dirigé par Mr. l'Ingénieur HANGAFARIN. On a établi les autres programmes dans ce domaine pour la fixation de sables mobiles dans la région de Kerman (Sud-Est du pays). Le même procédé peut être pratiqué dans d'autres régions de l'Iran.



Il faut enfin signaler que la création de lignes et de bosquets d'arbres, peut indirectement améliorer l'élevage, en fournissant aux animaux des lieux de repos ombragés, car les animaux souffrent réellement de la chaleur en été, ce qui influe sur leur production en lait et en viande.

Dans ce domaine, la difficulté réside sans doute beaucoup moins dans les problèmes techniques que dans les habitudes humaines, la plupart des paysans ne comprenant pas l'intérêt de telles plantations, puisque celles-ci ne produisent pas de fruits et ne fournissent un revenu qu'à une période lointaine.

Ces différents types d'intervention vont de la simple protection à la transformation complète de la végétation indigène. Pour la plupart, ils relèvent avant tout de l'agronomie, mais une agronomie qui doit se soumettre entièrement aux impératifs écologiques.

Il est évident que de telles améliorations des terrains de parcours sont d'autant plus difficiles à réussir que le climat est beaucoup plus aride et la végétation plus dégradée. Ces difficultés sont essentiellement liées au fait que, pour se multiplier, les espèces utiles doivent réussir à passer plusieurs stades critiques au cours de plusieurs saisons consécutives : reproduction (certaines années, le pourcentage de graines mûres est très faible), dissémination, conservation et fixation des semences (la majorité des graines produites dans la nature sont généralement perdues, elle est même souvent totale en climat aride et sur sol trop compact), germination (les conditions assez précises de l'humidité et de la température doivent être présentes simultanément), première saison de croissance (les jeunes plantules doivent développer rapidement leur système racinaire avant que le sol ne se dessèche ; beaucoup sont déjà éliminées à ce stade), première saison sèche (certaines années, toutes les jeunes plantules peuvent être éliminées), première saison froide (élimination par le gel des plantes peu profondément enracinées).

Les diverses méthodes d'amélioration de terrains de parcours doivent donc tenir compte des facteurs limitatifs, l'on doit choisir le type d'intervention le mieux adapté à chaque cas particulier.

La protection pure et simple (même prolongée), ne peut donner de bons résultats que si la végétation initiale comporte un pourcentage suffisant de bonnes espèces se reproduisant facilement et pas trop d'espèces indésirables. Une seule de ces

dernières, peut envahir le territoire protégé. Dans les meilleures conditions floristiques (dominance des bonnes espèces, cas assez rare), la régénération sera d'autant plus lente que le climat est plus aride.

Le semis direct sans préparation du sol ne donnera pas de résultat, sauf peut être dans certaines régions à climat plus ou moins humide ou sur les sols très sableux. Il faudrait au moins que les semences soient légèrement enterrées.

Les espèces employées doivent être soigneusement choisies : adaptation aussi parfaite que possible, germination assez facile, croissance rapide, enracinement solide. Le degré de palatabilité et digestibilité doit être pris en considération, mais il ne doit pas l'être comme caractère principal, il est préférable de cultiver une espèce parfaitement adaptée, de multiplication facile, peu exigeante du point de vue des sols, et à bon rendement quantitatif, qu'une espèce à valeur nutritive supérieure, mais beaucoup plus exigeante, moins robuste, et plus sensible à certains facteurs écologiques. Cette remarque s'applique beaucoup moins aux cultures irriguées.

Pour augmenter la production fourragère, nous ne disposons actuellement que de deux types d'intervention :

- 1) La génération naturelle, par protection et aménagement, avec ou sans sous-solage. Nous avons vu qu'elle peut être très lente en milieu aride et elle est pratiquement impossible lorsque la végétation initiale est trop dégradée (ce qui est généralement le cas).
- 2) La culture des espèces domesticables (ou déjà domestiquées), pour créer des pâturages artificiels, de préférence sans irrigation, et produire du foin ou d'autres réserves fourragères, de préférence en irrigation, avec fumure et engrais (culture fourragère classique).

Dans les deux cas, l'amélioration des terrains de parcours ne doit pas seulement tenir compte de l'augmentation du potentiel fourrager, mais aussi de la fixation et de la conservation des sols. Ces facteurs doivent même avoir la priorité, lorsque l'érosion est particulièrement active ou lorsque les sols sont trop squelettiques. On aura donc intérêt à introduire et à favoriser la multiplication des espèces pionnières naturelles, même si elles sont peu palatables, lorsque les conditions pédologiques et microclimatiques seront sensiblement améliorées, on tentera d'introduire des espèces beaucoup plus palatables, mais aussi plus exigeants du point de vue écologique.



On méconnaît trop souvent l'importance capitale des microclimats comme facteurs de dégradation ou de régénération dans les régions à climat plus ou moins aride. Les espèces biofixantes non seulement fixent le sol en profondeur, mais elles atténuent beaucoup l'action du vent et réduisent l'évaporation directe, d'où diminution de l'aridité de climat. Elles évitent aussi le tassement uniforme des sols par les animaux, arrêtent l'érosion éolienne, produisent des quantités très appréciables d'humus, et protègent de diverses façons les jeunes plantes herbacées. Lorsqu'il y a surpâturage, c'est à proximité ou à l'intérieur des petits buissons épineux qu'on trouve les dernières bonnes espèces pastorales ; cette situation leur permet de fructifier et de reconquérir le terrain, perdu, en cas de mise en défense. La régénération naturelle pourrait donc être hâtée en agissant sur le microclimat en plantations espacées d'arbustes ou d'arbrisseaux, de préférence indigènes et ceux qui peuvent être multipliés par boutures.

Au cours des chapitres précédents, nous avons parlé, pour plus de clarté, de la "souche", mais pour découvrir les plantes les mieux adaptées à chaque cas particulier, il faut distinguer les variétés écologiques ou écotypes, car les résultats pratiques peuvent varier beaucoup selon les écotypes de la même espèce.

Il faudrait, également, qu'on ait une idée assez précise de la meilleure utilisation de chaque espèce : fixation du sol, fourrage à faucher, pâturage artificiel, régénération de pâturages naturels, pour quelle catégorie d'animaux, l'espèce convient le mieux, dans quelles zones climatiques et sur quels types de sol chaque espèce peut donner un rendement avantageux.

Dans tous les cas, avant d'entreprendre des interventions sur les terrains de parcours, il faut être certain qu'on aura les possibilités de contrôler efficacement, dans l'avenir, l'exploitation de la nouvelle végétation. En l'absence de cette certitude, qui suppose l'éducation des usagers des pâturages et un service de contrôle respecté, il serait vain d'engager des dépenses importantes.

TABLE DES CARTES DE LA REPARTITION  
DES ESPECES (ET DES SOUCHES)  
EN IRAN

|                                                                                 | <u>Pages</u> |
|---------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Carte n° 1 . . . . .                                                            | 77           |
| - Répartition géographique d' <u>Agropyrum cristatum</u><br>(Schreb.) Gaertner. |              |
| Carte n° 2 . . . . .                                                            | 92           |
| - Répartition géographique d' <u>Agropyrum elongatum</u><br>(HOST) P.B.,        |              |
| Carte n° 3 . . . . .                                                            | 104          |
| - Répartition géographique d' <u>Agropyrum trichophorum</u><br>(Link) Richter.  |              |
| Carte n° 4 . . . . .                                                            | 116          |
| - Répartition géographique d' <u>Agropyrum intermedium</u><br>(HOST) P.B.,      |              |
| Carte n° 5 . . . . .                                                            | 128          |
| - Répartition géographique de <u>Bromus tomentellus</u><br>Boiss.               |              |
| Carte n° 6 . . . . .                                                            | 144          |
| - Répartition géographique de <u>Bromus persicus</u> Boiss.                     |              |
| Carte n° 7 . . . . .                                                            | 157          |
| - Répartition géographique de <u>Bromus inermis</u> Leyss.                      |              |
| Carte n° 8 . . . . .                                                            | 170          |
| - Répartition géographique de <u>Dactylis glomerata</u> L.                      |              |

|                                                                        |     |
|------------------------------------------------------------------------|-----|
| Carte n° 9 . . . . .                                                   | 197 |
| - Répartition géographique de <u>Secale montanum</u> Guss.             |     |
| Carte n° 10 . . . . .                                                  | 209 |
| - Répartition géographique d' <u>Astragalus siliquesus</u> Boiss.      |     |
| Carte n° 11 . . . . .                                                  | 221 |
| - Répartition géographique de <u>Medicago sativa</u> L.                |     |
| Carte n° 12 . . . . .                                                  | 239 |
| - Répartition géographique d' <u>Onobrychis sativa</u> Lam.            |     |
| Carte n° 13 . . . . .                                                  | 252 |
| - Répartition géographique d' <u>Onobrychis Gaubae</u> Bornm.          |     |
| Carte n° 14 . . . . .                                                  | 264 |
| - Répartition géographique d' <u>Onobrychis melanotricha</u> Boiss.    |     |
| Carte n° 15 . . . . .                                                  | 275 |
| - Répartition géographique d' <u>Onobrychis persica</u> Sirj. et Rech. |     |
| Carte n° 16 . . . . .                                                  | 286 |
| - Répartition géographique d' <u>Onobrychis scrobiculata</u> Boiss.    |     |
| Carte n° 17 . . . . .                                                  | 297 |
| - Répartition géographique d' <u>Onobrychis heterophylla</u> C.A. Mey. |     |
| Carte n° 18 . . . . .                                                  | 18  |
| - Répartition géographique d' <u>Onobrychis radiata</u> Fisch.         |     |

|                                                                   | <u>Pages</u> |
|-------------------------------------------------------------------|--------------|
| Carte n° 19 . . . . .                                             | 317          |
| - Répartition géographique d <u>Onobrychis buhseana</u><br>Bunge. |              |
| Carte n° 20 . . . . .                                             | 326          |
| - Répartition géographique de <u>Sanguisorba minor</u> Scop.      |              |

---





# TABLE DES PLANCHES

|                                                                              | <u>Pages</u> |
|------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Planche 1 . . . . .                                                          | 48           |
| 11 - Aspect général des terrains de parcours et<br>des animaux en Iran.      |              |
| 12 - Les terrains de parcours au début du printemps.                         |              |
| 13 - L'arrachage du <u>Lactuca orientalis</u> pour servir<br>de combustible. |              |
| Planche 2 . . . . .                                                          | 49           |
| 21 - L'arrachage d' <u>Alhagi camelorum</u> pour servir<br>de combustible.   |              |
| 22 - Labourage perpendiculaire aux courbes de ni-<br>veaux.                  |              |
| 23 - Un champ de blé en sec.                                                 |              |
| Planche 3 . . . . .                                                          | 50           |
| 31 - Le pâturage naturel à <u>Artemisia aucheri</u> .                        |              |
| 32 - Labourage de terrain de parcours en vue de la<br>culture du blé en sec. |              |
| 33 - Terrain de parcours, labouré et abandonné.                              |              |
| 34 - Le <u>Tamarix</u> ( <u>Tamarix sp.</u> ).                               |              |
| Planche 4 . . . . .                                                          | 60           |
| 41 - La couverture végétale de la station d'Homand<br>(pas clôturé).         |              |
| 42 - La couverture végétale de la station d'Homand<br>(clôturé).             |              |
| 43 - <u>Hulthemia persica</u> à Homand.                                      |              |
| Planche 5 . . . . .                                                          | 61           |
| 51 - La régénération d' <u>Agropyrum aucheri</u> à Homand<br>(clôture).      |              |
| 52 - La régénération de <u>Kochia prostrata</u> à Homand<br>(clôturé).       |              |

|                                                                             | <u>Pages</u> |
|-----------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Planche 6 . . . . .                                                         | 73           |
| - <u>Agropyrum deserterum</u> (Fisch.) Schult. ; figures morphologiques.    |              |
| Planche 7 . . . . .                                                         | 74           |
| 71 - <u>Agropyrum deserterum</u> (Fisch.) Schult., le 20 Avril 66 à Homand. |              |
| 72 - <u>A. deserterum</u> la souche n° 217 à l'état de croissance maximum.  |              |
| 73 - Repousse de l' <u>A. deserterum</u> .                                  |              |
| 74 - Pénétration des racines de l' <u>A. deserterum</u> (à Homand).         |              |
| Planche 8 . . . . .                                                         | 87           |
| - <u>Agropyrum cristatum</u> (Schreb.) Gaertner ; figures morphologiques.   |              |
| Planche 9 . . . . .                                                         | 88           |
| 91 - <u>Agropyrum cristatum</u> le 10 Avril 66, à Homand.                   |              |
| 92 - <u>A. cristatum</u> le 28 Avril 1966 à Homand.                         |              |
| 93 - <u>A. cristatum</u> à l'état maximum de la croissance.                 |              |
| Planche 10 . . . . .                                                        | 89           |
| 101 - <u>A. cristatum</u> , la souche n° 185, le 13 Juin 1966 à Homand.     |              |
| 102 - Repousse de l' <u>A. cristatum</u> .                                  |              |
| 103 - Pénétration des racines de l' <u>A. cristatum</u> .                   |              |
| Planche 11 . . . . .                                                        | 100          |
| - <u>Agropyrum elongatum</u> (Host) P.B. ; figures morphologiques.          |              |
| Planche 12 . . . . .                                                        | 101          |
| 121 - <u>A. elongatum</u> au stade de l'épiaison.                           |              |
| 122 - Repousse de l' <u>A. elongatum</u> , la souche n° 1005.               |              |
| 123 - Repousse de l' <u>A. elongatum</u> , la souche n° 201.                |              |
| 124 - Pénétration des racines de l' <u>A. elongatum</u> .                   |              |

|                                                                              | <u>Pages</u> |
|------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Planche 13 . . . . .                                                         | 112          |
| - <u>Agropyrum trichophorum</u> (Link.) Richter ;<br>figures morphologiques. |              |
| Planche 14 . . . . .                                                         | 113          |
| 141 - <u>A. trichophorum</u> le 13 Mai 1966, à Homand.                       |              |
| 142 - <u>A. trichophorum</u> à l'état de la croissance<br>maximum.           |              |
| 143 - Repousse de l' <u>A. trichophorum</u> .                                |              |
| 144 - Pénétration des racines de l' <u>A. trichophorum</u> .                 |              |
| Planche 15 . . . . .                                                         | 124          |
| - <u>Agropyrum intermedium</u> (Host) P.B. ; figures<br>morphologiques.      |              |
| Planche 16 . . . . .                                                         | 125          |
| 161 - <u>A. intermedium</u> le 20 Avril 1966, à Homand.                      |              |
| 162 - <u>A. intermedium</u> à l'état de la croissance ma-<br>ximum.          |              |
| 163 - Repousse de l' <u>A. intermedium</u> .                                 |              |
| 164 - Pénétration des racines de l' <u>A. intermedium</u> ,<br>à Homand.     |              |
| Planche 17 . . . . .                                                         | 139          |
| - <u>Bromus tomentellus</u> Boiss. ; figures morpholo-<br>giques.            |              |
| Planche 18 . . . . .                                                         | 140          |
| 181 - <u>B. tomentellus</u> , la souche n° 240, le<br>31 Mars 1966.          |              |
| 182 - <u>B. tomentellus</u> , la souche n° 229, le<br>20 Avril 1966.         |              |
| 183 - <u>B. tomentellus</u> avant le stade de l'épiaison.                    |              |

|                                                                        | <u>Pages</u> |
|------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Planche 19 . . . . .                                                   | 141          |
| 191 - <u>B. tomentellus</u> à l'état de la croissance<br>maximum.      |              |
| 192 - <u>B. tomentellus</u> , la souche n° 240 le<br>13 Juin 1966.     |              |
| 193 - <u>B. tomentellus</u> , la souche n° 001, le<br>30 Octobre 1966. |              |
| Planche 20 . . . . .                                                   | 142          |
| 201 - Repousse de <u>B. tomentellus</u> chez la<br>souche n° 229.      |              |
| 202 - Jeunes plantules de <u>B. tomentellus</u> .                      |              |
| 203 - Pénétration des racines de <u>B. tomentellus</u> ,<br>à Homand.  |              |
| Planche 21 . . . . .                                                   | 153          |
| - <u>Bromus persicus</u> Boiss. ; figures morphologiques.              |              |
| Planche 22 . . . . .                                                   | 154          |
| 221 - <u>B. persicus</u> avant l'épiaison.                             |              |
| 222 - Repousse de <u>B. persicus</u> .                                 |              |
| 223 - Pénétration des racines de <u>B. persicus</u> ,<br>à Homand.     |              |
| Planche 23 . . . . .                                                   | 166          |
| - <u>Bromus inermis</u> Leyss. ; figures morphologiques.               |              |
| Planche 24 . . . . .                                                   | 167          |
| 241 - <u>B. inermis</u> avant l'épiaison.                              |              |
| 242 - <u>B. inermis</u> , pied isolé.                                  |              |
| 243 - Pénétration des racines de <u>B. inermis</u> , à<br>Homand.      |              |
| Planche 25 . . . . .                                                   | 181          |
| - <u>Dactylis glomerata</u> L. ; figures morphologiques.               |              |

|                                                                    | <u>Pages</u> |
|--------------------------------------------------------------------|--------------|
| Planche 26 . . . . .                                               | 182          |
| 261 - <u>D. glomerata</u> le 31 Mars 1966, à Homand.               |              |
| 262 - <u>D. glomerata</u> à l'état de la croissance maximum.       |              |
| 263 - Repousse du <u>D. glomerata</u> .                            |              |
| 264 - Pénétration des racines chez <u>D. glomerata</u> , à Homand. |              |
| Planche 27 . . . . .                                               | 193          |
| - <u>Phalaris tuberosa</u> L. ; figures morphologiques.            |              |
| Planche 28 . . . . .                                               | 194          |
| 281 - <u>P. tuberosa</u> à l'état de la croissance maximum.        |              |
| 282 - Repousse du <u>P. tuberosa</u> , la souche n° 1182.          |              |
| 283 - Repousse du <u>P. tuberosa</u> , la souche n° 1126.          |              |
| 284 - Pénétration des racines chez <u>P. tuberosa</u> , à Homand.  |              |
| Planche 29 . . . . .                                               | 205          |
| - <u>Secale montanum</u> Guss. ; figures morphologiques.           |              |
| Planche 30 . . . . .                                               | 206          |
| 301 - <u>S. montanum</u> pied isolé.                               |              |
| 302 - <u>S. montanum</u> , la souche n° 023.                       |              |
| 303 - <u>S. montanum</u> , la souche n° 178.                       |              |
| 304 - <u>S. montanum</u> , la souche n° 226.                       |              |
| Planche 31 . . . . .                                               | 207          |
| 311 - Repousse chez <u>S. montanum</u> , la souche n° 023.         |              |
| 312 - Repousse chez <u>S. montanum</u> , la souche n° 178.         |              |
| 313 - Repousse chez <u>S. montanum</u> , la souche n° 226.         |              |
| 314 - Pénétration des racines de <u>S. montanum</u> , à Homand.    |              |



|                                                                                | <u>Pages</u> |
|--------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Planche 32 . . . . .                                                           | 217          |
| - <u>Astragalus siliquosus</u> Boiss. ; figures morphologiques.                |              |
| Planche 33 . . . . .                                                           | 218          |
| 331 - <u>A. siliquosus</u> le 20 Avril 1966, à Homand.                         |              |
| 332 - <u>A. siliquosus</u> en association avec <u>Agropyrum trichophorum</u> . |              |
| 333 - Jeunes plantules de l' <u>A. siliquosus</u> .                            |              |
| 334 - Pénétration des racines chez <u>A. siliquosus</u> , à Homand.            |              |
| Planche 34 . . . . .                                                           | 235          |
| - <u>Medicago sativa</u> L. ; figures morphologiques.                          |              |
| Planche 35 . . . . .                                                           | 236          |
| 351 - <u>Medicago sativa</u> avant la floraison.                               |              |
| 352 - Repousse chez le <u>M. sativa</u> .                                      |              |
| 353 - Repousse chez <u>M. sativa</u> , la souche n° 066.                       |              |
| 354 - Pénétration des racines chez <u>M. sativa</u> , à Homand.                |              |
| Planche 36 . . . . .                                                           | 249          |
| - <u>Onobrychis sativa</u> Lam. ; figures morphologiques.                      |              |
| Planche 37 . . . . .                                                           | 250          |
| 371 - <u>O. sativa</u> le 31 Mars 1966, à Homand.                              |              |
| 372 - <u>O. sativa</u> à l'état de la croissance maximum.                      |              |
| 373 - Repousse chez <u>O. sativa</u> , à Homand.                               |              |
| 374 - Pénétration des racines chez <u>O. sativa</u> , à Homand.                |              |
| Planche 38 . . . . .                                                           | 261          |
| - <u>Onobrychis Gaubae</u> Bornm. ; figures morphologiques.                    |              |

|                                                                          | <u>Pages</u> |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Planche 39 . . . . .                                                     | 262          |
| 391 - <u>O. Gaubae</u> à l'état de la croissance maximum.                |              |
| 392 - Repousse chez <u>O. Gaubae</u> .                                   |              |
| 393 - Jeunes plantules de l' <u>O. Gaubae</u> .                          |              |
| 394 - Pénétration des racines chez <u>O. Gaubae</u> ,<br>à Homand.       |              |
| Planche 40 . . . . .                                                     | 272          |
| - <u>Onobrychis melanotricha</u> Boiss., figures mor-<br>phologiques.    |              |
| Planche 41 . . . . .                                                     | 273          |
| 411 - <u>O. melanotricha</u> à l'état de la croissance<br>maximum.       |              |
| 412 - Repousse chez <u>O. melanotricha</u> .                             |              |
| 413 - Pénétration des racines chez <u>O. melanotricha</u> ,<br>à Homand. |              |
| Planche 42 . . . . .                                                     | 283          |
| - <u>Onobrychis persica</u> Sirj. et Rech. ; figures<br>morphologiques.  |              |
| Planche 43 . . . . .                                                     | 284          |
| 431 - L' <u>O. persica</u> à l'état de la croissance<br>maximum.         |              |
| 432 - Repousse chez l' <u>O. persica</u> .                               |              |
| 433 - Pénétration des racines chez l' <u>O. persica</u> ,<br>à Homand.   |              |
| Planche 44 . . . . .                                                     | 294          |
| - <u>Onobrychis scrobiculata</u> Boiss. ; figures<br>morphologiques.     |              |

|                                                                                      | <u>Pages</u> |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Planche 45 . . . . .                                                                 | 295          |
| 451 - L' <u>O. scrobiculata</u> au maximum de sa<br>croissance.                      |              |
| 452 - Pénétration des racines chez l' <u>O. scrobicu-</u><br><u>lata</u> , à Homand. |              |
| 453 - Repousse chez l' <u>O. scrobiculata</u> .                                      |              |
| Planche 46 . . . . .                                                                 | 305          |
| - <u>Onobrychis heterophylla</u> C.A. Mey, figures<br>morphologiques.                |              |
| Planche 47 . . . . .                                                                 | 306          |
| 471 - L' <u>O. heterophylla</u> à l'état de la croissance<br>maximum.                |              |
| 472 - Repousse ches l' <u>O. heterophylla</u> .                                      |              |
| 473 - Pénétration des racines chez <u>O. heterophylla</u><br>à Homand.               |              |
| Planche 48 . . . . .                                                                 | 314          |
| - <u>Onobrychis radiata</u> Fisch. ; figures morpho-<br>logiques.                    |              |
| Planche 49 . . . . .                                                                 | 315          |
| 491 - L' <u>O. radiata</u> à l'état de la croissance<br>maximum.                     |              |
| 492 - Repousse chez l' <u>O. radiata</u> .                                           |              |
| 493 - Jeunes plantules de l' <u>O. radiata</u> .                                     |              |
| 494 - Pénétration des racines chez l' <u>O. radiata</u> ,<br>à Homand.               |              |
| Planche 50 . . . . .                                                                 | 323          |
| - <u>Onobrychis buhseana</u> Bunge ; figures morpho-<br>logiques.                    |              |

|                                                                         | <u>Pages</u> |
|-------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Planche 51 . . . . .                                                    | 324          |
| 511 - L' <u>O. buhseana</u> à l'état de la croissance<br>maximum.       |              |
| 512 - Repousse chez l' <u>O. buhseana</u> .                             |              |
| 513 - Pénétration des racines chez l' <u>O. buhseana</u> ,<br>à Homand. |              |
| Planche 52 . . . . .                                                    | 335          |
| - <u>Sanguisorba minor</u> Scop. ; figures morphologiques.              |              |
| Planche 53 . . . . .                                                    | 336          |
| 531 - <u>S. minor</u> à l'état de la croissance maximum.                |              |
| 532 - <u>S. minor</u> pied isolé.                                       |              |
| 533 - Repousse chez <u>S. minor</u> .                                   |              |
| 534 - Pénétration des racines chez <u>S. minor</u> à<br>Homand.         |              |





BIBLIOGRAPHIE

---

Les ouvrages dont le nom d'auteur est précédé d'un astérisque sont cités à titre de référence, mais n'ont pu être consultés par nous.

- |                              |            |                                                                             |
|------------------------------|------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| <u>ADLE</u> <u>A.H.</u>      | 1960       | - Climat de l'Iran.- Téhéran, press universitaire.                          |
| <u>ADLE</u> <u>A.H.</u>      | 1960       | - Régions climatiques et végétation en Iran.- Téhéran, press universitaire. |
| <u>AYRES</u>                 | 1936       | - Soil erosion and its control : 20 - 39 et 273 - 303.                      |
| <u>ALLIONI</u> <u>C.</u>     | 1785       | - Flora pedemontana, 3 vol.                                                 |
| <u>BARDET</u> <u>H.</u> ,    |            |                                                                             |
| <u>DEPERRAZ</u> <u>A.</u> et | 1956       | - L'amélioration des pâturages de                                           |
| <u>MATAGRIN</u> <u>P.</u>    |            | montagnes, <u>Bull. Tech. Inf.</u> , 115 : 913-924.                         |
| <u>BONNIER</u> <u>G.</u>     | s.d.- 1934 | - Flore complète de France, Suisse et Belgique, 13 vol.                     |
| <u>BOISSIER</u> <u>E.</u>    | 1867-1884  | - Flora Orientalis.- Stuttgart, 6 vol.                                      |

- |                                                         |      |                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <u>BROWN</u> <u>D.</u>                                  | 1954 | - Methods of surveying and mesuring vegetation.- London.                                                                                                                |
| <u>CARLES</u> <u>J.</u>                                 | 1948 | - Géographie botanique.- <u>Coll.</u> que sais je ?                                                                                                                     |
| <u>CAPUTA</u> <u>J.</u>                                 | 1958 | - Les plantes fourragères, 14 :<br>18-22 et 39-74.                                                                                                                      |
| <u>COLMAN</u> <u>R.</u>                                 | 1953 | - Végétation and watershed management :<br>68-143.                                                                                                                      |
| <u>DEMAN</u> <u>H.L.</u> et<br><u>FAMOURI</u> <u>J.</u> | 1964 | - The soils of Iran.- Rome, F.A.O :<br>9-27.                                                                                                                            |
| <u>DELPECH</u> <u>R.</u>                                | 1962 | - Possibilité de déterminer les condi-<br>tions du milieu par l'examen de la<br>végétation (cas de prairies), <u>Bull.</u><br><u>Tech. Inf.</u> , <u>172</u> : 735-749. |
| <u>DUCHAUFOUR</u> <u>P.</u>                             | 1960 | - Précis de pédologie.- Paris, Masson<br>et Cie : 5-21, 25-27 et 388-397.                                                                                               |
| <u>EMBERGER</u> <u>L.</u>                               | 1942 | - Un projet de classification des cli-<br>mats du point de vue phytogéographie,<br><u>Bull. Soc. Hist. Nat.</u> , Toulouse :<br>97-124.                                 |
| <u>EMBERGER</u> <u>L.</u> et<br><u>LONG</u> <u>G.</u>   | 1959 | - Orientation actuelle au service de la<br>carte des groupements végétaux, de la<br>cartographie, phytosociologie appliquée.                                            |

- |                                                           |           |                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <u>EMBERGER</u> <u>L.</u> et<br><u>LONG</u> <u>G.</u>     | 1962      | - Etudes de bases et mise en valeur des terres. Point de vue de l'écologiste, <u>Bull. Tech. Inf.</u> , <u>172</u> : 751-761. |
| <u>EMBERGER</u> <u>L.</u> et<br><u>SALETI</u> <u>H.</u>   | 1962      | - Forêts denses intertropicales et forêts caspiennes humides, <u>Nat. Mousp.</u> fasc. 14.                                    |
| <u>EMBERGER</u> <u>L.</u>                                 | 1962      | - Cours d'écologie, professé à Montpellier (inédit).                                                                          |
| F.A.O.                                                    | 1952      | - Forêt et pâturage.- Rome, F.A.O. : 9-103.                                                                                   |
| F.A.O.                                                    | 1953      | - Légums in agriculture.- Rome, F.A.O. : 19-37, 63-87 et 209-225.                                                             |
| F.A.O.                                                    | 1957      | - Handbook of range management (Near east - South Asia).- Rome, F.A.O. : 33-40.                                               |
| F.A.O.                                                    | 1962      | - A study of agroclimatology in semi-arid and arid zones of the Near east.- Rome, F.A.O.                                      |
| <u>GANJI</u> <u>M.H.</u>                                  | 1955      | - The climats of Iran, <u>Bull. Soc. Geog. Egy.</u> , 28                                                                      |
| <u>GAUBAE</u> <u>E.</u> et<br><u>BORNMULLER</u> <u>J.</u> | 1938      | - Flöraluae keredjensis Fundamentals                                                                                          |
| <u>GAUDIN</u> <u>J.F.</u>                                 | 1828-1833 | - Flore Helvetica.- 7 vol.                                                                                                    |

- GOLESORKHI N. 1960 - Conservation des sols et des eaux  
de l'Iran.
- GOLESORKHI N. 1960 - Range problème in Iran, p. 10.
- GOUNOT M. 1956 - A propos de l'homogénéité et du choix  
des surfaces de relevé, Bull. Serv.  
carte phytog., série B. 1,1 : 7-17.
- GOUNOT M. 1957 - Utilisation des fiches perforées  
pour la comparaison des relevées,  
Bull. Serv. carte phytog., 2 : 37-50.
- GOUNOT M. 1959 - L'exploitation mécanographique des  
relevés pour la recherche des grou-  
pes écologiques, Bull. Serv. carte  
phytog., 4 : 147-177.
- GOUNOT M. 1960 - Méthodes d'études et d'inventaire de  
la végétation pastorale et prairiale,  
A.F.P.F., 4 : 46-52.
- GRAHAM E. 1941 - Legumes for erosion control : 10-16.
- GRENIER Ch. et 1848-1865 - Flore de France.- Paris, Savy, 3 vol.  
GODRON D.A.
- GRIFFIN J.A. 1955 - Water spreading on range lands, p. 5.

- HEDJAZI R., et  
SABETI H. 1961 - Guide to natural vegetation of Elburz  
(Karadj - Tchalus profile), Bull. n°  
26, Forestry and Techn. Lab. Karadj,  
university of Téhéran.
- HEDIN L. 1960 - Problèmes écologiques : types de  
prairies et classification, A.F.P.F.,  
4 : 62-69.
- HOST N.T. 1801-1809 - Icones et description graminum austria-  
corum, 4 vol.
- KACHKAEV D.N. et  
KOROVINE E.P. - La vie dans les déserts.
- LAMARK J.B.A.P. 1792 - Flore Française.- Ed. 2, Paris,  
Agasse, 3 vol.
- LINNEE C. 1753 - Species plantarum - Holimiae, 2 vol.
- LINNEE C. 1762-1763 - Specis plantarum - Holimiae, ed. 2, 2 vol.
- LONG G. 1957 - Rapport aux gouvernements de l'Egypte,  
de l'Irak, de l'Iran, de la Jordannie  
et du Liban sur les études phytosocio-  
logie de base et leurs relations avec  
les problèmes pastoraux.- Rome, F.A.O.,  
report n° 626.
- LONG G. 1957 - La "3 Step Method", description som-  
maire et possibilité d'utilisation  
pour l'observation permanente de la  
végétation - Bull. Serv. carte phytog,  
2 : 35-43.



- LONG G. 1958 - Description d'une méthode linéaire pour l'étude de l'évolution de la végétation.- Bull. Serv. carte phytog., série B, 3 : 107-126.
- LONG G. 1960 - Les terrains de parcours de plaine, de plateau et de basses montagnes dans la région méditerranéenne.- A.F.P.F., 4 : 91-123.
- MAIRE R. 1952-1955 - Flore de l'Afrique du Nord.- Lechevalier, Paris, 3 vol.
- MATHON C.C. 1958 - La vie des plantes - écologie végétale.- Coll. Que sais-je ?
- MOENCH K. 1777 - Enomeratio plantarum - Goettingae, 1 vol.
- MOUIERDE P. 1966 - Nouvelle flore du Liban et de la Syrie.
- N.A.S. 1962 - Raue research - National Academy of Sciences, n° 890 : 2-10, 30-32, 45-65, 109-125 et 287-295.
- PABOT H. 1955 - L'écologie végétale (dactyl).
- PABOT H. 1956 - Les pâturages du "désert Syrien", (étude générale, écologie des espèces essentielles, effets du surpâturages).- Rome, F.A.O.

- |                                                     |           |                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <u>PABOT</u> <u>H.</u>                              | 1959      | - La végétation sylvo-pastorale et son écologie.- Rapport au Gouvernement du Liban.- Rome, F.A.O. n° 1126. |
| <u>PABOT</u> <u>H.</u>                              | 1959      | - La végétation naturelle des bassins versants du Khuzistan.- Téhéran.                                     |
| <u>PABOT</u> <u>H.</u>                              | 1960      | - Les grandes régions phytogéographiques et écologiques d'Iran.- Téhéran (dactyl., p. 21).                 |
| <u>PALISOT DE BEAUVOIS</u><br>( <u>A.M.F.J.</u> )   | 1812      | - Essai d'une nouvelle agrostographie.- Paris, 1 vol. et Atlas.                                            |
| <u>PARSA</u> <u>A.</u>                              | 1948-1952 | - Flore de l'Iran.- Téhéran, Danech, 8 vol.                                                                |
| <u>POUQUET</u> <u>J.</u>                            | 1951      | - Les déserts.- <u>Coll.</u> Que sais-je ?                                                                 |
| <u>POUQUET</u> <u>J.</u>                            | 1961      | - L'érosion des sols.- <u>Coll.</u> Que sais-je ?                                                          |
| <u>QUEZEL</u> <u>P.</u> ,<br><u>SANTA</u> <u>S.</u> | 1962-1963 | - Nouvelle flore de l'Algérie.- C.N.R.S., Paris, 2 vol.                                                    |
| <u>REYNEAUD-BEAUVERIE</u><br>( <u>M.A.</u> )        | 1936      | - Le milieu et la vie en commun des plantes.- <u>Coll.</u> Que sais-je ?                                   |
| <u>SABETI</u> <u>H.</u>                             | 1963      | - La plante et le milieu - synécologie.- Téhéran, press Universitaire.                                     |

|                                |           |                                                                                                                       |
|--------------------------------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <u>SAMPSON</u> <u>A.W.</u>     | 1952      | - Range management : 14-40, 62-92 et 225-265.                                                                         |
| <u>SAUVAGE</u> <u>Ch.</u>      | 1962      | - Cours d'écologie végétale, (dactyl.), p 215.                                                                        |
| <u>SCOPOLI</u> <u>J.A.</u>     | 1760      | - Flora Carniolica.- Viennae, 1 vol.                                                                                  |
| <u>SCHRADER</u> <u>H.A.</u>    | 1794      | - Spicilegium Florae Germanicae - Hannoverae.                                                                         |
| <u>SCHREBER</u> <u>J.D.C.</u>  | 1771      | - Spicilegium Florae Lipsicae - Lipsiae, 1 vol.                                                                       |
| <u>STODDART</u> , <u>SMITH</u> | 1955      | - Range management : 92-114.                                                                                          |
| U.S. DEP. OF AGR.              | 1948      | - Grass, year book of agriculture : 45, 70-203-227 et 541-557.                                                        |
| U.S. DEP. OF AGR.              | 1954      | - A manual of conservation of soil and water, <u>61</u> : 1-21, 79-108, 113 et 126-164.                               |
| UNESCO                         | 1957      | - Guide des travaux de recherches sur la mise en valeur des régions arides (Aride zone research), <u>9</u> : 130-143. |
| UNESCO                         | 1962      | - Les problèmes de la zone aride : 215-229.                                                                           |
| <u>WILLDENOW</u> <u>C.L.</u>   | 1797-1809 | - Species plantarum - Berolini, Nauk, 7 vol.                                                                          |

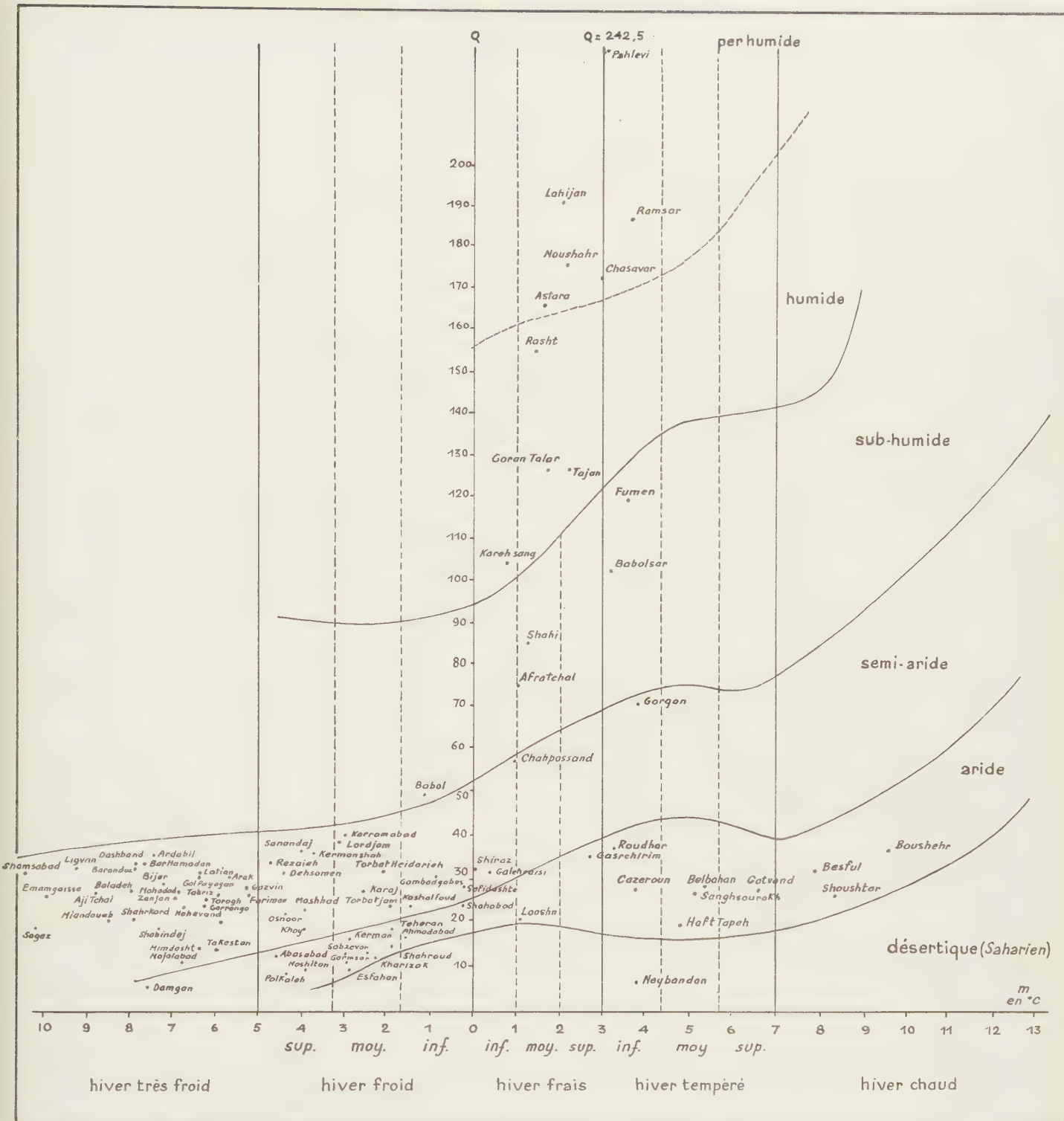
WILLKOMM M et

LANGE J.

1870-1880 - Prodrömus Florae Hispanicae -  
Stuttgartiae, 3 vol.



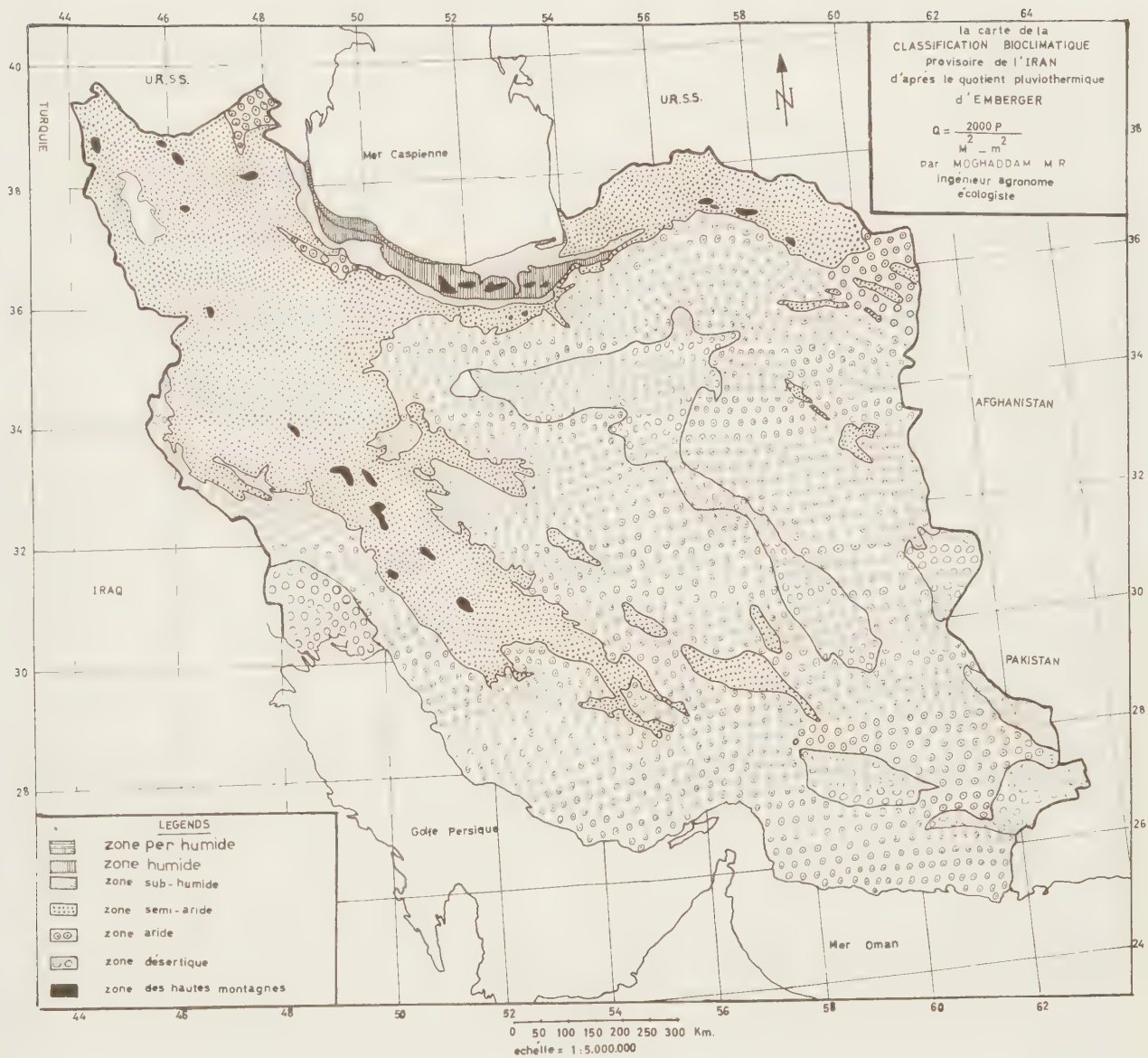




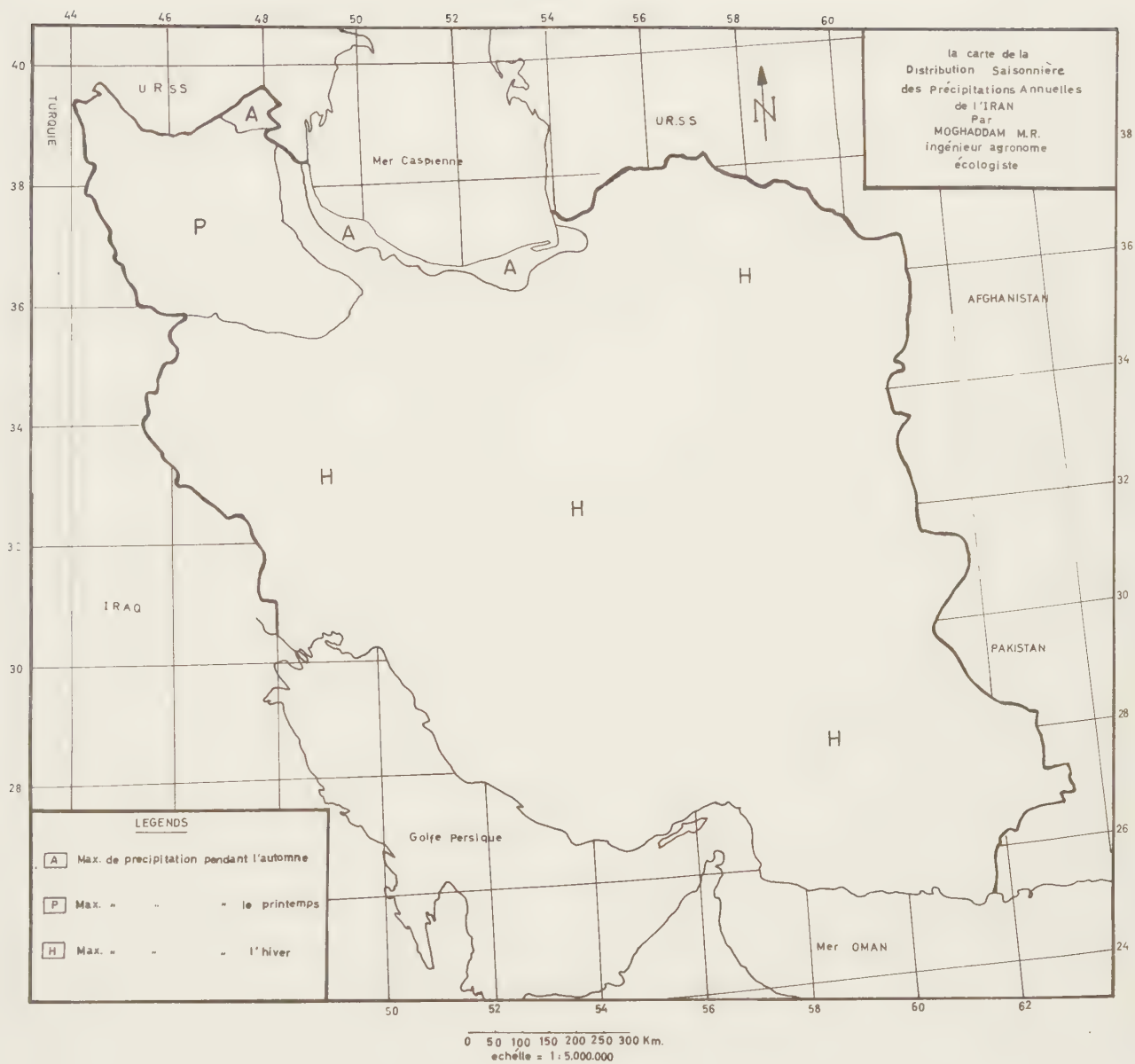
# CLIMAGRAMME PLUVIOTHERMIQUE DU COEFFICIENT D'EMBERGER

$$Q = \frac{2000 P}{M^2 - m^2}$$







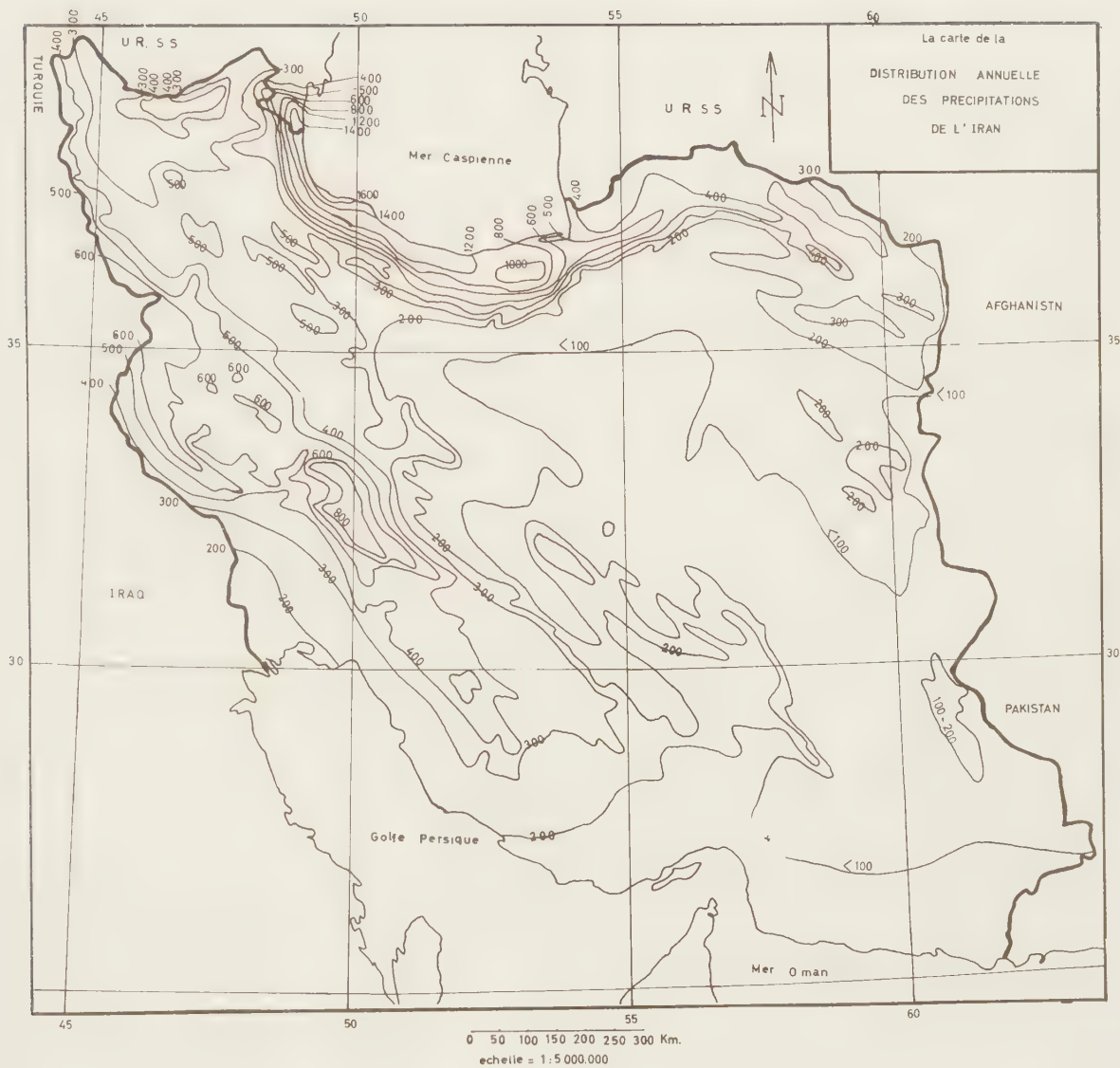






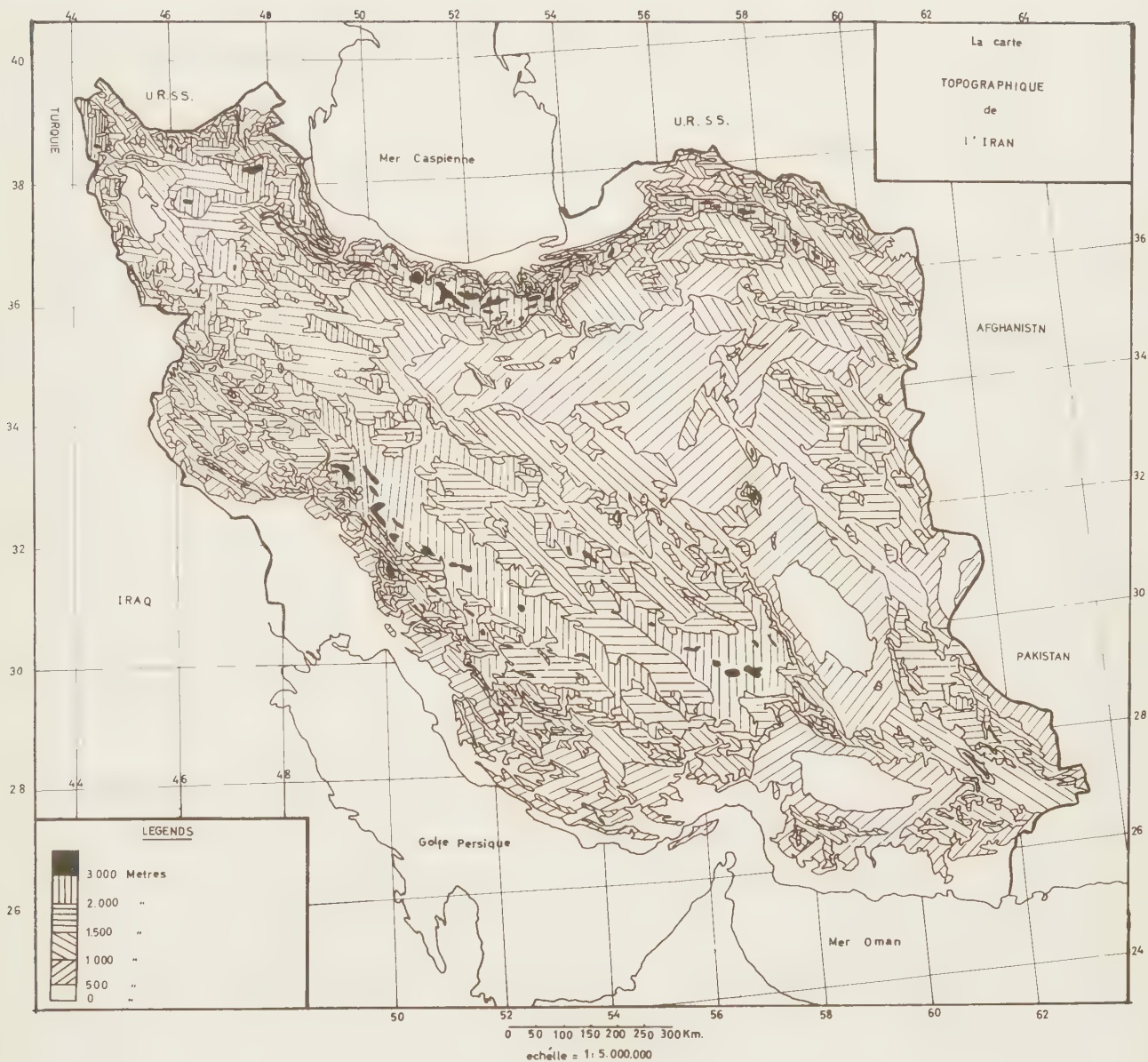














DEUXIEME THESE

Proposition donnée par la Faculté

---

Vu et permis d'imprimer  
MONTPELLIER, le

Le Recteur de l'Académie  
de MONTPELLIER

Vu et approuvé  
MONTPELLIER, le

Le Doyen de la Faculté  
des Sciences









